SHOUT
SHARE
IT

PS
205

BOUND
DEC 1986

Séance du 21 *Juin* 1886.

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU

M. M^ce^ Hovelacque, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame Membres de la Société :

MM. Perret, rue de Rennes, 157, Paris, présenté par MM. Lebesconte et Le Maréhadour.

Porteu, ancien garde général des forêts, rue de la Psalette, 8, à Rennes (Ille-et-Vilaine), présenté par MM. Lebesconte et Le Maréhadour.

Le Président annonce deux nouvelles présentations et fait part de la mort de M. Ottmer, professeur de géologie à l'École polytechnique de Brunswick (Allemagne).

M. **Vélain** offre à la Société une brochure intitulée : *Principaux types de roches d'origine interne* (*cristallophylliennes et éruptives*), 2^e^ partie : *Pétrographie.*

M. **Carez** présente, en son nom et au nom de M. **Vasseur**, quatre nouvelles feuilles de la *Carte géologique de France* au 1/500,000.

M. Vélain fait la communication suivante :

Note sur l'existence d'une rangée de blocs erratiques sur *la* côte normande,

par M. Ch. Vélain.

Sur la côte est de Grand-Camp, s'élève, à une altitude moyenne de 25 à 30 mètres, une haute falaise, faite tout entière de calcaire grèseux, compris entre les argiles bleues de Port-en-Bessin, affleurant à marée basse, et l'oolithe blanche à *Stomechinus bigranularis*, qui en occupe le sommet, au sémaphore. Entaillée à pic sur toute sa hauteur, elle présente, à la base, une grande plate-forme littorale, comprenant une première terrasse, située entre le niveau de la haute et de la basse mer, couverte de galets calcaires aplatis (1), alors qu'une seconde, plus étendue et ne découvrant qu'à marée basse, se montre creusée de marmites de géants, nettement alignées suivant les fentes de la roche, conformément aux observations déjà faites à ce sujet, par M. Daubrée, sur les côtes de Scandinavie ; à un niveau plus bas, s'étend la région des Pholades, établie sur les calcaires marneux du Fullers, qui n'émergent que partiellement pendant les basses mers d'équinoxe.

Ce plateau calcaire, faiblement incliné, découvre dans ces basses mers, sur environ deux kilomètres et, près de la laisse, il existe ensuite une chute accore et linéaire, présentant une tenue de 5 à 10 mètres. Cette longue chute du fond, parallèle à la côte, vraisemblablement due à une faille, forme un brise-lames submersible, qui arrête les vagues, par ressac, et ne laisse s'étaler sur la côte que l'agitation superficielle.

En explorant cette côte en août 1885, j'ai observé, sur la plus basse de ces terrasses, une rangée de blocs erratiques ; c'est, en effet, le nom qui convient à une vingtaine de blocs de roches cristallines diverses, de dimensions souvent considérables, échoués au pied de la falaise où ils se présentent disposés en deux séries : la première s'étendant en avant de la digue du Pont-du-Hable, à l'ouest des ruines du Vieux-Moulin ; la seconde depuis le commencement de la falaise bajocienne jusqu'à la corne de la petite anse de Saint-Pierre-du-Mont, soit sur une étendue de 1,500 mètres.

Tous ces blocs isolés, séparés par des distances qui peuvent atteindre jusqu'à cent mètres, se signalent par leurs formes anguleuses, leurs arêtes ne se présentant émoussées que sur les faces directement exposées à l'action de la lame. Les plus gros et les plus nombreux sont constitués par des granulites, les unes à grands cristaux d'orthose et de mica noir, fournissant des blocs qui peuvent atteindre jusqu'à neuf mètres cubes, les autres à grain fin, marquées de colorations claires, blanches ou rosées, renfermant de nombreux fragments de gneiss granulitique. Des granites à amphibole, en blocs de deux à trois mètres cubes, sont également fréquents ; les roches cristallines du terrain primitif ne sont représentées que par un bloc d'amphibolite, mesurant deux mètres cubes, et, celles sédimentaires, par une arkose verdâtre des Grès pourprés qui ne dépasse guère 1^{mc}40.

---

(1) On rencontre fréquemment au milieu de ces galets calcaires des silex noirs, de la craie blanche provenant de la côte anglaise, ainsi que des blocs assez volumineux de fer oligiste provenant de Dielette ; ces matériaux sont apportés comme lest par les chalutiers de Grand-Camp.

Ces différents blocs de roches anciennes se disposent dans l'ordre suivant :

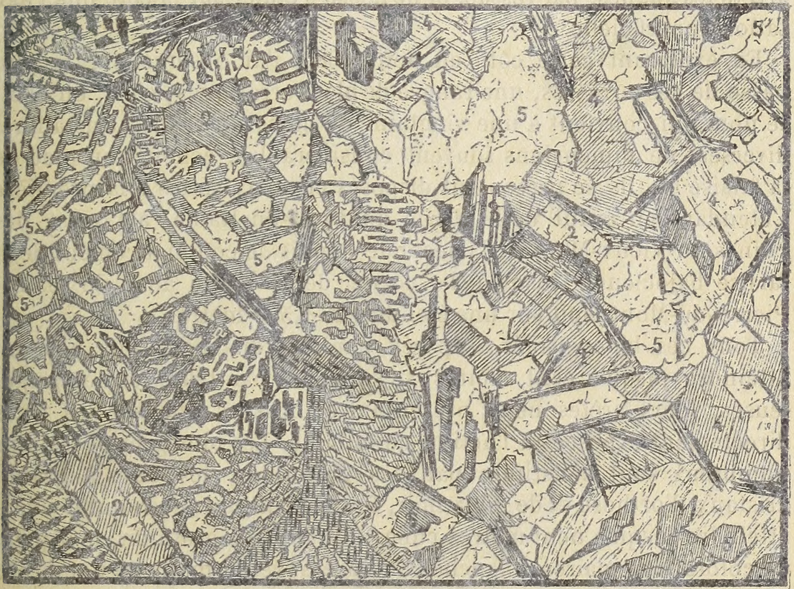
I. — SÉRIE ADOSSÉE CONTRE LA DIGUE DU PONT-DU-HABLE

1. *Granulite* à grands cristaux d'orthose et de mica noir mesurant 9 mètres cubes.
2. *Granulite* grisâtre, riche en mica blanc, renfermant de grands fragments anguleux de gneiss granulitique : $2^{m}20$ de longueur sur $1^{m}10$ d'épaisseur.

3 et 4. Deux blocs de *Granulite* à grandes parties, semblable au premier bloc de cette série, cubant, le premier, $0^{mc}80$, le second $2^{mc}50$.

Fig. 1. — *Pegmatite à amphibole.*

Gross. : 80 diam. Nicols croisés.



I. ÉLÉMENTS DE PREMIÈRE CONSOLIDATION : 1, Hornblende ; 2, Orthose ; 3, Oligoclase.

II. ÉLMÉENTS DE SECONDE CONSOLIDATION : 4, Quartz pegmatoïde et, 5, Orthose de consolidation simultanée.

5. *Pegmatite* jaunâtre renfermant de nombreux cristaux aiguillés d'hornblende d'un vert foncé : $1^{m}20$ d'épaisseur sur 1^{m} de hauteur au-dessus des galets. Cette pegmatite (Fig. 1) contient, sous forme d'amas lenticulaires allongés, fondus avec la roche encaissante, des parties d'un gris foncé, d'apparence compacte, où l'amphibole est le seul élément cristallin distinct, et qui se résolvent sous le microscope en une micropegmatite très fine.

6. *Granite à amphibole* avec nodules de diorite quartzifère : $1^{m}60$ de largeur, sur $1^{m}10$ de haut. La diorite enclavée, de composition fort simple, est constituée par un mélange granitoïde d'hornblende, et de labrador ; le quartz, plus récent, à l'état granulitique, empâte l'amphibole qui, par places, se trouve partiellement chloritisée avec développement d'épidote.
7. *Granulite rose*, à grain fin, appartenant aux variétés filoniennes, désignées sous le nom d'*Aplite* : Surface visible, au-dessus des galets, 1 mètre carré.
8. *Granulite*, riche en mica blanc, rendue porphyroïde par le développement qu'y prennent de grands cristaux d'orthose mâclés ; volume moyen $1^{mc}40$.
9. *Granite à amphibole* du même type que le précédent. Ce bloc, englobé dans le remblai, ne présente à découvert qu'une surface de 60 centimètres carrés.
10. *Granulite* à grands cristaux d'orthose et de mica noir, provenant du même massif que le bloc n° 1.

II. Série de la falaise

Elle est séparée de la précédente par un espace de 500 mètres.

11. *Granulite porphyroïde* semblable au bloc n° 8, mesurant $1^{m}30$ de longueur, $0^{m}90$ de large, sur $0^{m}80$ de hauteur : volume moyen 1^{mc}.
12. *Amphibolite* compacte, en bloc de 2 mètres cubes, se signalant par ses formes anguleuses et la vivacité de ses arêtes.
13. *Granulite* du même type que le bloc n° 1, atteignant 4^{mc}.
14. *Granite à amphibole* avec nodules de diorite labradorique quartzifère. Les nodules enclavés dans ce bloc, qui atteint à peine 1 mètre cube, sont au nombre de six, avec un diamètre moyen de $0^{m}07$.
15. *Granite à amphibole* ; bloc allongé, avec surface supérieure concave et polie, mesurant $1^{m}45$ de longueur sur $0^{m}35$ de largeur, avec une hauteur de $0^{m}40$. Ce granite, plus riche en amphibole que les précédents, se signale par le développement qu'y prend un sphène brun, très biréfringent, fournissant des cristaux distincts à l'œil nu.
16. *Granite gris*, traversé par des filons minces ($0^{m}10$) de granulite (ophite) blanche et de pegmatite présentant de larges lamelles hexagonales de mica blanc empilées. Volume moyen 2^{mc}.
17. *Arkose verdâtre* des *grès pourprés*, mesurant $1^{mc}40$.
18. *Granulite porphyroïde*, riche en mica noir, avec remarquable développement de quartz pegmatoïde. Ce bloc, qui a dû faire partie du même massif que le bloc n° 8 ne dépasse pas $1^{mc}20$.
19. *Granulite à grands cristaux*, conforme au bloc n° 1, mesurant $1^{mc}80$.
20. *Granulite à grain moyen*, riche en mica blanc, avec quartz bipyramidé abondant : ce bloc, à peu près cubique, mesure 2 mètres sur chacune des faces. Volume moyen 2^{mc}.

Le transport de pareils blocs par les glaces flottantes ne pouvant laisser aucun doute, la question seule de provenance restait à résoudre et méritait d'être examinée avec soin.

J'ai soumis, à cet effet, une collection d'échantillons prélevés sur chacun de ces blocs, à M. Ch. Barrois qui a fait, comme on sait, des régions de l'Ouest (Bretagne et Cotentin) une étude approfondie.

Il a reconnu qu'il n'y avait dans chacune de ces séries aucune roche étrangère à ces régions, et que tous ces blocs devaient provenir de massifs en place soit en Bretagne, soit et surtout dans le Cotentin ; en particulier, en ce qui concerne les diverses variétés de granulite, et de granite à amphibole qu'on sait y être si répandus.

Le granite gris à grains fins appartient également à un type commun dans le Calvados et le Cotentin ; il en est de même, et à plus forte raison, pour l'arkose des Grès pourprés qui peut compter parmi les roches les plus caractéristiques du Silurien inférieur de cette dernière région.

L'amphibolite représente également un type compacte que M. Barrois signale comme très répandu dans le terrain primitif de ces régions occidentales.

Dans ces conditions, on peut concevoir le Cotentin, exhaussé à l'époque quaternaire, alors que toutes les conditions étaient réunies pour l'entretien de grands glaciers, partageant le sort de la Scandinavie, c'est-à-dire couvert de glaciers locaux qui devaient occuper, dans le sud-est, un système de vallées étroites et profondes, dont le littoral du golfe de Carentan porte encore aujourd'hui la trace. Les profondes échancrures qui le découpent, projetant au loin, dans l'intérieur du continent, des golfes étroits et ramifiés, maintenant comblés par les atterrissements, attestent en effet la présence, en ce point, de véritables fjords qui devaient chacun, anciennement, servir de lit à un glacier (fig. 2). Ce sont alors les glaces flottantes, dues à la rupture continuelle du front de ces glaciers à leur débouché dans la mer, qui, poussées par les courants de marée et les vents d'ouest, ont disséminé la charge de pierres qu'elles portaient sur la côte normande.

Ces mêmes glaces, détachées des glaciers du Cotentin, flottant sur une mer occupant l'emplacement de la Manche sans s'écarter beaucoup de ses limites actuelles, ont transporté leurs blocs jusque sur la côte anglaise. L'examen d'une collection d'échantillons des roches erratiques de Grand-Camp a permis, en effet, à M. Geikie, directeur du *Geological Survey*, de reconnaître l'identité de trois de ces blocs :

Granite à amphibole (bloc n° 15).
Granulite à grands cristaux (bloc n° 1).
Pegmatite à amphibole (bloc n° 5).

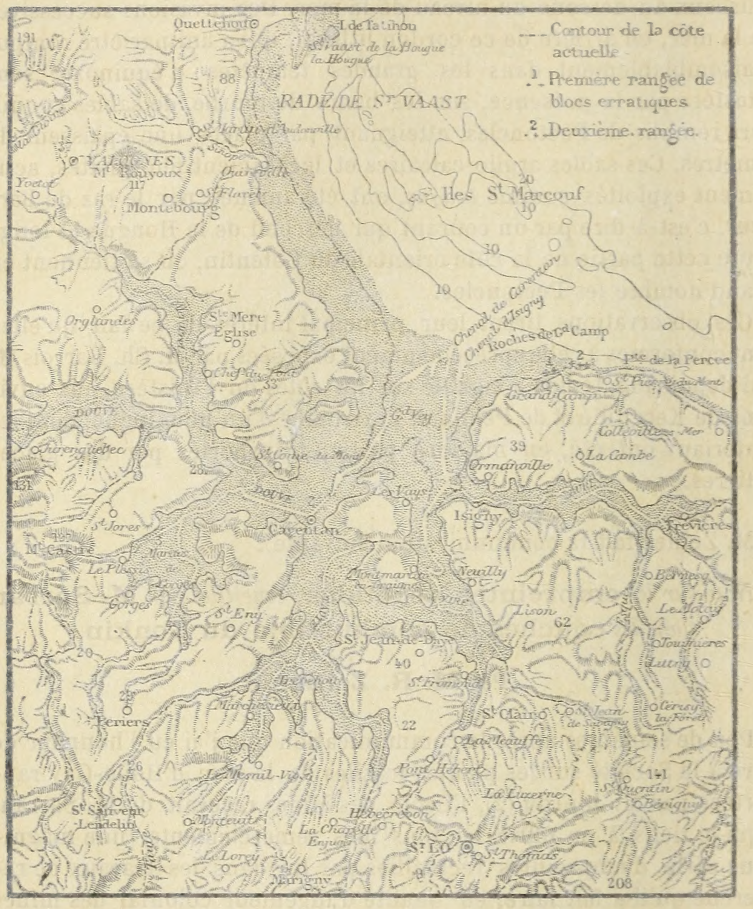
avec ceux contenus dans le *Boulder-clay* de la côte de Selsy-Bill, située en face de Grand-Camp.

Un affaissement du sol, bien attesté par l'existence de forêts sous-marines sur toute la côte occidentale du Cotentin depuis la Hougue (1), est venu ensuite enfouir ces fjords sous la nappe océanique et le

Fig. 2.

LES ANCIENS FJORDS DE CARENTAN

$\frac{1}{600.000}$


Contour de la côte actuelle
1 Première rangée de blocs erratiques
2 Deuxième rangée
Quettehou
I. de Tatihou
St Vaast de la Hougue
la Hougue
RADE DE ST VAAST
191
88
Valognes
Mt Rouyoux
117
Yvetot
Montebourg
Quinéville
St Floxel
Iles St Marcouf
20
10
10
10
Chenal de Carentan
Chenal d'Isigny
Roches de Gd Camp
2
1
Pte de la Percée
St Pierre du Mont
Grand Camp
Orglandes
Ste Mère Eglise
Chef du Pont
33
Gd Vey
Colleville s/ Mer
La Cambe
39
Osmanville
Douve
Crosville
131
Liesville
Les Veys
Isigny
Trévières
St Jores
Carentan
Mt Castre
Le Plessis
Gorges
Neuilly
St Eny
Lison
62
Le Molay
St Jean de Daye
40
Tournières
Littry
20
St Fromond
Périers
Marchésieux
St Clair
St Jean de Savigny
Cerisy la Forêt
22
La Meauffe
Pont Hébert
26
Le Mesnil Vigot
141
St Quentin
La Luzerne
Bérigny
St Sauveur Lendelin
Hébécrevon
Montreuil
La Chapelle Enjuger
St Lô
St Thomas
Le Lorey
Marigny
208

travail de régularisation du littoral par les alluvions et la mer a pu commencer. Actuellement ces golfes profonds sont couverts de cultures ou de marais, et les eaux courantes, issues de bassins de réception très rétrécis, à thalweg faiblement incliné, sont conduites à la mer, par deux canaux artificiels : le chenal d'Isigny, dans l'est, qui concentre les eaux de l'Aure et de la Vire ; celui de Carentan à l'ouest, qui réunit celles de la Douve et de la Taute.

---

(1) Delesse, *Lithologie du fond des mers*, p. 437, 1871.

La baie des Veys offre ainsi un remarquable exemple des conquêtes faites sur le domaine maritime par les atterrissements.

La tradition la présente comme autrefois barrée par un cordon de dunes ; sa surface, alors à l'état de *moëres*, était couverte de lacs tourbeux au-dessous du niveau de la mer. Des invasions successives de la mer, en arrière de ce cordon littoral, qui a fini par être rompu, vraisemblablement dans les grandes tempêtes d'équinoxe, sont attestées par la présence, sur les bancs de tourbe, de sables coquilliers remplis de Pectoncles, atteignant par places une épaisseur de 3 mètres. Ces sables argilo-calcaires et légèrement phosphatés, activement exploités comme *tangue*, ont été amenés par le raz de Barfleur, c'est-à-dire par un courant qui descend de la Hougue et longe toute cette partie de la côte orientale du Cotentin, où se tiennent en grand nombre les Pectoncles.

Ces observations tirent leur principal intérêt de ce fait qu'elles sont conformes à celles précédemment exposées par M. Ch. Barrois (1) qui depuis longtemps a signalé sur les côtes du Finistère, aux environs de Kerguillé et de Penhors, l'existence d'un poudingue, dont les matériaux ont été, en majeure partie, transportés par des glaces côtières.

M. Zeiller fait la communication suivante :

Note sur les empreintes végétales *recueillies par* M. Sarran *dans les* couches de combustible du Tonkin

Par M. R. Zeiller.

Peu de semaines après la communication que j'ai eu l'honneur de faire à la Société sur les plantes fossiles de la baie d'Hone-Gay rapportées par M. Jourdy (2) l'École des Mines recevait de M. Sarran, à qui je tiens à en offrir ici tous mes remerciements, une magnifique série d'empreintes recueillies par lui dans les travaux de recherche qu'il a fait faire, en qualité d'ingénieur colonial des mines du Tonkin, sur divers points des gîtes de combustible explorés par MM. Fuchs et Saladin. Bien que je n'aie pu faire encore une étude complète de ces empreintes et que, pour certaines formes nouvelles, il me paraisse utile d'attendre, avant de les décrire, des renseignements complémentaires que fournira, je l'espère, la continuation des recherches, je tiens à donner, dès maintenant, à titre de complément à ma note du 19 avril dernier, la liste des espèces recueillies par M. Sarran.

---

(1) Ch. Barrois, *Sur les traces de l'époque glaciaire en quelques points des côtes de Bretagne. (Ann. de la Soc. géol. du Nord,* t. IX, 1882.)

(2) Voir *supra*. p. 454, séance du 19 avril 1886.

Les travaux entrepris sous sa direction ont porté principalement sur le bassin de Hone-Gay ; des tranchées ou des galeries ont été ouvertes en plusieurs endroits différents, et des empreintes ont été recueillies aux points ci-après désignés : l'*île du sommet Buisson* dans la baie d'Hone-Gay ; la *vallée de l'Œuf* (orientale), qui met en communication, aux hautes mers, la baie de Hâ-Long et la baie d'Hone-Gay ; les affleurements de la *Rivière des Mines*, dans la première vallée de la rive droite, et sur la rive gauche non loin de Claireville (1) ; la couche *Marguerite* ; les couches du *Chemin des Singes*, sentier allant de Claireville dans la direction de Ha-Tou, et les couches de *Gia-Ham* (Ha-Tou).

M. Sarran a recueilli en outre quelques empreintes dans le bassin de *Ke-Bao*, au nord-est de celui d'Hone-Gay, et aux environs de *Dong-Trieu*, près de la limite occidentale de la formation *houillère*, vers le point désigné par M. Fuchs sous le nom de Lang-Sân.

De ce dernier point, je n'ai vu qu'une seule empreinte déterminable, appartenant au *Cycadites Saladini*, et qui se trouve sur un grès ferrugineux identique à ceux que M. Fuchs avait rapportés de la dite localité de Lang-Sân et sur lesquels j'avais reconnu *Asplenites Rœsserti*, *Tæniopteris M' Clellandi* et *Polypodites Fuchsi*.

Les échantillons de Ké-Bao ne renferment qu'une seule espèce, le *Nilssonia polymorpha*, que M. Fuchs y avait déjà recueillie en grande abondance, mais accompagnée de plusieurs autres plantes, notamment le *Glossopteris browniana* et le *Palæovittaria Kurzi*, deux espèces très intéressantes des *Lower Gondwanas* de l'Inde, qui, jusqu'à présent, n'ont pas été retrouvées dans le bassin d'Hone-Gay.

J'arrive maintenant aux localités de ce dernier bassin, explorées par M. Sarran :

ILE DU SOMMET BUISSON. — Il a été recueilli dans cette île, soit dans la galerie de recherches, dite galerie Jean, soit dans une tranchée en avant de cette galerie, un assez grand nombre d'échantillons, comprenant les espèces suivantes :

Macrotæniopteris Jourdyi, en très beaux exemplaires, présentant.

---

(1) Voir la carte du bassin d'Hon-Gay, dans le mémoire de M. Fuchs, *Annales des Mines*, 2e vol. de 1882, pl. VII.

les uns, le sommet tronqué de la fronde, les autres, la base avec son pétiole ; *Polypodites Fuchsi*, plusieurs fragments peu étendus, mais à nervation très nette ; *Woodwardites microlobus* ; *Clathropteris platyphylla*, var. *fagifolia* ; *Pterozamites Münsteri* ; *Anomozamites inconstans*, en beaux spécimens, présentant la base de la fronde non divisée, puis une série de segments plus ou moins irréguliers ; enfin des fragments incomplets de feuilles de *Nœggerathiopsis Hislopi* et une empreinte, malheureusement fort mal conservée, d'une inflorescence ou d'un cône de fructification presque globuleux, de la grosseur d'une noix, appartenant peut-être à une Cycadée, mais dont il ne paraît guère possible de discerner la constitution.

D'après ce que m'a dit M. Jourdy, c'est également de l'île du sommet Buisson que venaient les échantillons qu'il a rapportés et qui comprenaient en outre : *Pecopteris tonquinensis*, *Marattiopsis Münsteri*, *Dictyophyllum acutilobum*, *Cycadites Saladini*, *Podozamites distans*, *Pterophyllum* cf. *Falconeri*, *Anomozamites Schenki*, un *Cycadolepis*, et les singulières empreintes que j'ai figurées au présent *Bulletin*, pl. XXIII, fig. 5.

VALLÉE DE L'ŒUF (orientale). — Les échantillons de cette vallée viennent, les uns du mur d'une couche, au voisinage d'une petite île, les autres d'une galerie de recherche, désignée par M. Sarran sous le nom de galerie Léonice.

Les empreintes le plus abondamment recueillies sur le premier de ces deux points consistent dans les tiges d'une très grande Équisétacée rappelant beaucoup l'*Equisetum arenaceum* Jæger (sp.), mais à côtes un peu plus larges et à articles plus longs ; elles diffèrent, d'autre part, de l'*Equisetum conicum* Sternb. (sp.) (*Eq. platyodon* Brong.) par la moindre largeur de leurs côtes et par le nombre plus considérable de celles-ci ; malheureusement, sur aucun échantillon les gaînes ne sont conservées, si bien qu'on pourrait hésiter même sur l'attribution générique et se demander si l'on n'aurait pas affaire à un *Schizoneura* ; cependant on n'a, jusqu'à présent, signalé aucun *Schizoneura* possédant des tiges aussi fortes, et les rapports de ces empreintes avec l'*Equisetum arenaceum* sont si étroits que je crois pouvoir les attribuer au genre *Equisetum*, dans lequel elles constitueraient une espèce nouvelle. D'autres empreintes, correspondant à des moules internes des mêmes tiges, présentent aux articulations deux ou trois cicatrices indiquant la présence de rameaux assez puissants. J'espère que la continuation des travaux entrepris sur ce point amènera la découverte d'exemplaires plus complets munis de leurs gaînes, sur lesquels il me sera possible de décrire utilement cette espèce, que je me propose de dédier à M. Sarran. Je ferai seulement remarquer pour le moment qu'on n'avait pas encore observé, dans les couches rhétiennes, de ces formes gigantesques du genre *Equisetum*, et que ces échantillons viennent combler, pour cet étage, la lacune qui semblait exister entre les Prêles géantes du Keuper et celles de l'Oolithe.

Au mur de la même couche, M. Sarran a recueilli des fragments plus ou moins complets de *Clathropteris platyphylla*, var. *fagifolia*, et des pennes détachées de *Woodwardites microlobus*; l'une de ces dernières a sa face inférieure entièrement couverte de sporanges très nettement annelés, dont la forme est assez difficile à distinguer, à cause de leur rapprochement mutuel. Il semble cependant que leur anneau soit longitudinal, et l'on croirait avoir sous les yeux un fragment d'une Acrostichée ; la disposition des sporanges est, par conséquent, très différente de celle qu'on observe chez les *Woodwardia*, en dépit de la grande ressemblance de la nervation, ce qui prouve une fois de plus combien il faut se garder de préjuger, sur des frondes fossiles non fructifiées, la place à leur attribuer dans la classification.

Enfin je mentionnerai, parmi les échantillons de cette même provenance, une empreinte que M. Ch. Brongniart, à qui je l'ai communiquée, a reconnue pour une élytre de Coléoptère.

Dans les empreintes de la galerie Léonice, je signalerai les espèces suivantes : des débris, malheureusement très incomplets, de *Schizoneura* ou de *Phyllotheca*; des fragments de frondes de *Macrotæniopteris Jourdyi*, de *Dictyophyllum acutilobum*, de *Clathropteris platyphylla* appartenant à la forme typique, à mailles nettement rectangulaires ; parmi les Cycadées, j'ai reconnu : *Pterozamites Münsteri*, *Anomozamites inconstans* ; des folioles détachées de *Podozamites distans* ; plusieurs fragments de fronde d'un *Otozamites* voisin de l'*Otozamites brevifolius*, F. Braun, du Rhétien de Franconie, mais bien distinct par la petitesse de l'oreillette basilaire de ses folioles, acuminée et non arrondie ; enfin, des folioles, les unes éparses, les autres encore attachées au rachis, nettement tronquées au sommet, cunéiformes à la base, qui rappellent celles de cette curieuse Cycadée des couches probablement rhétiennes de Virginie, que M. Fontaine a publiée sous le nom de *Sphenozamites rogersianus* (1) ; seulement, celles que M. Sarran a recueillies sont beaucoup plus effilées à la base, plus étroites par rapport à leur longueur et de dimensions beaucoup moindres, semblables à celles des folioles du *Podozamites distans*; celles qui sont encore attachées au rachis sont très rapprochées et étalées presque horizontalement.

---

(1) *Contribution to the knowledge of the older mesozoic Flora of Virginia*, p. 80, pl. XLIII, fig. 1 ; pl. XLIV, fig. 1, 2 ; pl. XLV, fig. 1, 2.

Rivière des Mines. — Les échantillons de la rive droite renferment : *Phyllotheca indica*, *Asplenites Rœsserti*, *Tæniopteris spatulata*, *Podozamites distans* et *Anomozamites inconstans*.

Dans ceux de la rive gauche, j'ai observé un *Pecopteris* indéterminable avec fructifications qui paraissent appartenir au genre *Asterotheca*, *Macrotæniopteris Jourdyi*, *Clathropteris platyphylla*, var. *fagifolia*, *Pterophyllum* cf. *Falconeri* et *Nœggerathiopsis Hislopi*.

Couche Marguerite. — M. Sarran y a recueilli *Clathropteris platyphylla*, var. *fagifolia*, *Pterozamites Münsteri*, un *Pterophyllum* probablement nouveau, à folioles assez larges, arquées vers le haut comme le sont souvent celles du *Pt. braunianum*; *Nœggerathiopsis Hislopi*, et des fragments de rameaux à cicatrices transversales, semblables à ceux que j'ai figurés (1) comme pouvant appartenir à cette dernière espèce.

Chemin des singes. — Les échantillons de cette localité consistent en petits fragments de schiste d'un gris jaunâtre qui renferment, avec des feuilles aciculaires appartenant peut-être au genre *Schizolepis*, des portions de pennes rubanées d'une Fougère à nervures fasciculées, qui rappellent beaucoup celles du *Bernoullia helvetica*, Heer, du Keuper de la Neue-Welt, et doivent appartenir au même genre, mais qui sont trop incomplètes pour permettre une détermination spécifique.

Gia-Ham. — Enfin, les empreintes recueillies à Gia-Ham m'ont offert les espèces suivantes : *Asplenites Rœsserti*, *Tæniopteris* cf. *M' Clellandi*, *Tæniopteris spatulata*, un fragment de penne qui semble appartenir au genre *Thinnfeldia*, *Dictyophyllum acutilobum*, *Clathropteris platyphylla* à mailles bien rectangulaires, et une base de fronde palmatipartite à segments d'abord soudés, à nervation aréolée, qui peut appartenir à un *Dictyophyllum* et peut-être au *Dict. acutilobum*; l'échantillon est malheureusement très incomplet, mais il semble que les segments, au lieu d'être nettement et profondément pinnatifides, comme ceux des *Dictyophyllum*, présentent seulement un bord plus ou moins ondulé, comme on le voit chez certains *Camptopteris* rhétiens de Suède, il faut espérer que de nouvelles recherches fourniront de meilleurs spécimens de ce type intéressant.

---

(1) *Annales des Mines*, 2ᵉ volume de 1882, p. 322, pl. XI, fig. 14.

J'en dirai autant pour des feuilles obtusément rhomboïdales, atténuées vers la base, à sommet arrondi, à nervures dichotomes rayonnantes, qui me semblent devoir être rapportées au genre *Euryphyllum*, en raison de la similitude de forme qu'elles présentent avec celles, beaucoup plus grandes toutefois, de l'*Euryphyllum whittianum*, O. Feistm. de l'étage de Karharbari des Lower Gondwanas ; il serait fort à désirer que de nouvelles découvertes vinssent apporter à leur sujet des renseignements un peu plus complets.

Je signalerai encore, pour finir, de la même localité : *Podozamites distans*, *Pterozamites Münsteri*, et un rameau de Conifère assez mal conservé, qui rappelle les *Pagiophyllum*, mais dont les organes appendiculaires représentent peut-être des écailles femelles plutôt que des feuilles véritables.

En résumé, si je laisse de côté le *Cycadites Saladini* de Dong-Trieu, et le *Nilssonia polymorpha* de Ké-Bao, les recherches de M. Sarran ont donné, pour le bassin d'Hone-Gay, les résultats paléontologiques suivants, dans lesquels je comprends les échantillons rapportés par M. Jourdy : *Equisetum* nov. sp., *Phyllotheca indica*, *Phyllotheca* ou *Schizoneura* sp., *Pecopteris tonquinensis*, *Asplenites Ræsserti*, *Thinnfeldia?* sp., *Bernoullia* sp., *Tæniopteris* cf. *M'Clellandi*, *T. spadulata*, *Macrotæniopteris Jourdyi*, *Marattiopsis Münsteri*, *Woodwardites microlobus*, *Polypodites Fuchsi*, *Dictyophyllum acutilobum*, *Dictyophyllum* ou *Camptopteris* sp., *Clathropteris platyphylla* avec sa variété *fagifolia*, *Cycadites Saladini*, *Podozamites distans*, *Sphenozamites?* nov. sp., *Otozamites* nov. sp., *Pterophyllum* cf. *Falconeri*, *Pterophyllum* nov. sp., *Pterozamites Münsteri*, *Anomozamites inconstans*, *Anomozamites Schenki*, *Cycadolepis*, *Næggerathiopsis Hislopi*, *Euryphyllum* nov. sp., *Schizolepis??* sp., *Pagiophyllum??* sp.

Parmi ces trente espèces, huit sont connues dans le Rhétien d'Europe, cinq se retrouvent dans le *Gordwana system* de l'Inde, savoir deux dans les Lower Gondwanas, c'est-à-dire dans le Trias, et trois dans les couches de Rajmahal, c'est-à-dire dans le Lias ; six autres, propres au bassin à combustible du Tonkin, ont été déjà décrites et figurées soit aux *Annales des Mines*, soit au présent *Bulletin*; enfin onze sont ou nouvelles, ou trop incomplètement représentées pour être susceptibles, quant à présent, d'une détermination précise. Parmi ces formes spécifiques certainement nouvelles, quelques-unes sont particulièrement intéressantes et mériteront une étude spéciale quand il sera possible, sur de nouveaux échantillons, plus nombreux et surtout plus complets, de l'entreprendre avec fruit.

J'ajouterai en terminant que les observations stratigraphiques que

M. Sarran a faites sur les lieux l'ont conduit, d'après les renseignements qu'il a bien voulu me donner, à assimiler, comme je l'avais supposé d'après la flore (1), les couches en aval de Claireville et celles de l'île Hone-Gay, d'une part, celles de la mine Jauréguiberry et celles de Ha-Tou (Gia-Ham), d'autre part. Les premières appartiennent au système inférieur, avec celles de l'île du sommet Buisson, de la vallée de l'Œuf, et vraisemblablement aussi, d'après la flore, celles de la Rivière des Mines, tout au moins celles de la rive droite, qui, par la nature de la roche comme par la présence de feuilles gaufrées de *Tæniopteris spatulata*, de fragments de *Phyllotheca indica*, rappellent beaucoup celles de l'île Hone-Gay. Celles de la mine Jauréguiberry, de la mine Marguerite, de Ha-Tou ou Gia-Ham, appartiennent au système supérieur; d'après l'aspect de la roche, à grain fin et de couleur claire, des échantillons du Chemin des Singes, je suis porté à croire que les couches de ce sentier doivent également faire partie de ce dernier système.

M. Douvillé a déjà (2) signalé l'apparition d'une très intéressante publication de M. le professeur Quenstedt, intitulée : « *Die Ammoniten des Schwäbischen Jura* ». La première partie est aujourd'hui terminée et constitue une monographie complète des Ammonites du Lias de la Souabe; elle comprend 54 planches in-4°; toutes les espèces sont figurées d'une manière très complète avec les modifications qu'elles éprouvent aux différents âges, et leurs principales variétés. Le tracé des cloisons est toujours indiqué. C'est, comme on le voit, un ouvrage d'une très grande importance et qui rendra de réels services aux paléontologues. L'auteur se propose, du reste, d'étendre cette publication aux formes des autres étages et la première livraison de la deuxième partie, consacrée au Jura brun, vient de paraître récemment.

Au point de vue de la nomenclature, on sait que M. Quenstedt a adopté un système tout particulier : quels que soient les avantages que l'auteur lui attribue, il est incontestable que ce système présente l'inconvénient capital d'être différent de celui qui est universellement adopté aujourd'hui. Sans doute, ce n'est qu'une question de forme, mais elle a bien son importance, puisque, si l'on veut se faire comprendre, il est indispensable de parler la langue de ses lecteurs; or, M. Quenstedt a sa langue à lui et, comme il ne peut être question de lui demander de la modifier, il serait au moins utile de traduire ses dénominations en langage ordinaire. Il y aurait là une revision d'ensemble à entreprendre, analogue à celle qui a été déjà faite en partie par Oppel dans « *die Juraformation* », de manière à faire rentrer les dénominations employées par M. Quenstedt dans le système de la nomenclature binominale. Un travail de cette nature compléterait très heureusement le bel ouvrage dont il vient d'être question.

---

(1) *Annales des Mines*, loc. cit., p. 325, 326.

(2) *Bull. Soc. géol.*, 3e sér., t. XII, p. 301.

M. Kilian donne connaissance des notes suivantes, de MM. Viguier et de Rouville :

Note sur la position du **Poudingue de Palassou**, *dans l'Aude*,

Par M. **Viguier**.

D'après une note présentée au commencement de l'année à la Société par M. l'abbé Pouech, les poudingues supranummulitiques, désignés sous le nom de poudingues de Palassou par les géologues qui ont étudié les Pyrénées, devraient correspondre à la partie supérieure de l'Éocène moyen, au niveau du calcaire de Saint-Ouen, et ne seraient séparés du Nummulitique que par un horizon de grès et de marnes lacustres à *Lophiodon*. Cette opinion paraît en contradiction avec celle de M. Hébert, qui place au contraire le poudingue de Palassou dans l'Éocène supérieur, au niveau de la molasse de Castelnaudary et du calcaire à *Palæotherium* du mas Sainte-Puelles (1), en se basant sur la présence dans ces poudingues, dans le département de l'Ariège, de calcaires d'eau douce renfermant la faune malacologique du mas Sainte-Puelles.

La divergence de ces deux opinions me paraît devoir tenir uniquement à une question de détail, qui se résout, je crois, en poursuivant dans l'Aude les couches étudiées dans l'Ariège par M. l'abbé Pouech et le savant professeur de la Sorbonne.

Sans m'appuyer sur les mémoires antérieurs de l'abbé Pouech, je trouve indiqué, dans la légende même des trois coupes qui accompagnent son dernier travail, que, dans les gisements de Saint-Quintin et de Sibra, les grès et marnes lacustres à *Lophiodon*, sont eux-mêmes mêlés de poudingues, et que, d'un autre côté, les poudingues de Palassou qui les surmontent admettent, surtout à la partie inférieure, des bancs subordonnés de grès et d'argilolithes. Le niveau supérieur de cet ensemble de grès, poudingues et marnes, à la base duquel M. Pouech signale des *Lophiodon*, ne paraît donc nullement déterminé, et il est bien probable que c'est dans les couches mêmes correspondant à cette partie supérieure qu'ont été autrefois découverts par lui les niveaux de calcaires d'eau douce où M. Noulet a reconnu la faune du mas Sainte-Puelles ; M. Hébert peut donc avoir raison en faisant remonter à ce dernier niveau le poudingue de Palassou de l'Ariège, si les éléments détritiques sont bien développés dans les localités où il l'a étudié.

---

(1) *Bull. Soc. géol.*, 3^e série, t. X, p. 390.

D'un autre côté, dans sa coupe détaillée du Nummulitique au nord de Lavelanet (1), M. Hébert signale le poudingue de Palassou, près du hameau du Sautel, immédiatement au-dessus des couches à *Operculina granulosa*, sans indiquer ici d'intercalations de calcaires d'eau douce. Si maintenant, partant de ce point, l'on suit ces couches vers l'est, dans le département de l'Aude, on voit toujours les couches à *Turritella trempina* et *Operculina granulosa*, du Nummulitique supérieur, supportant des poudingues à éléments de dimensions très variables, généralement calcaires, rarement granitiques ou schisteux, dans lesquels sont intercalées des lentilles plus ou moins étendues de grès et de marnes gréseuses. Or, des débris d'un *Lophiodon* d'Issel (*Lophiodon tapirotherium*, d'après Rolland du Roquand et P. Gervais) ont été signalés par d'Archiac, au Lambrol, entre Chalabre et Limoux, dans des couches ligniteuses évidemment subordonnées dans ce prolongement oriental du poudingue de Palassou du Sautel. En suivant ces grès et poudingues vers le nord, on les voit arriver avec des modifications insensibles à la hauteur de Carcassonne (Carcassien de Leymerie), et M. de Malafosse a cité des dents de *Lophiodon* dans le poudingue de Bram, c'est-à-dire encore au sud et au-dessous des couches du mas Sainte-Puelles, qui viennent couronner cet ensemble.

Ce qui précède me paraît démontrer :

1° Que dans le département de l'Aude les Lophiodons d'Issel se retrouvent dans toute la série détritique qui s'étend du nord au sud entre la montagne Noire et les Pyrénées, en reposant sur le Nummulitique et en supportant, au moins vers l'ouest, la molasse de Castelnaudary et les couches du mas Sainte-Puelles ;

2° Que cette série détritique n'est autre que la partie inférieure du poudingue de Palassou de l'Ariège (poudingue à *Lophiodon* de M. l'abbé Pouech), base du poudingue de Palassou de M. Hébert, si l'on tient à réserver ce nom pour les couches paléothériennes qui le surmontent ; mais étant donné la coupe de Lavelanet, je ne pense pas que M. Hébert puisse tenir absolument à cette manière de voir.

---

(1) *Ibid.*, p. 370.

Il me semble naturel, au contraire, de restreindre le terme de poudingue de Palassou aux dépôts immédiatement supérieurs au Nummulitique, où les éléments clastiques d'une certaine dimension et d'origine assez variable jouent un rôle plus important que dans les niveaux supérieurs de l'Éocène.

La série détritique se continue d'ailleurs jusqu'à la fin de l'Éocène supérieur, mais sans la poursuivre pour le moment jusque dans les niveaux oligocènes, comme l'a fait M. Mayer dans son importante communication à la session extraordinaire de Foix, on peut admettre dans l'Eocène les équivalences suivantes :

		BASSIN DE PARIS	ARIÈGE		TARN	AUDE		
						Corbières		Montagne noire.
						occidentales	orientales.	
Poudingue de Palassou de M. Mayer.	Ligurien.	Gypse de Montmartre.	Poud. de Palassou (Hébert)	Poudingues, marnes et grès avec calcaires à faune du mas Sainte-Puelles. (Sabarrat, etc.)	Molasse du Castrais avec *Palæoth. magnum*, *Lophiodon*, etc.	Couches à *Palæotherium* du mas Saintes-Puelles.	manquent	Molasse et gypse de Castelnaudary. Grès inférieur à *Palæotherium* de Villegly.
	Bartonien.	Calcaire de Saint-Ouen.	Poud. Palassou (Pouech).	Poudingues, marnes et grès.		Poudingues, grès et marnes à *Lophiodon* de la région de Limoux.	Grès de Carcassonne et poudingue des montagnes de d'Archiac.	Couches à *Lophiodon* de Conques. Grès d'Yssel à *Lophiodon* Calcaire de Ventenac.
		Sables de Beauchamp.		Marnes, grès et poudingues à *Lophiodon*.				
			Nummulitique à *Operculina granulosa*.					

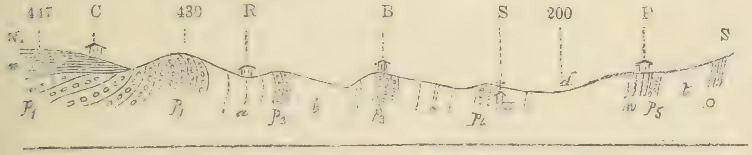
Note sur le Poudingue de Palassou,

Par M. **de Rouville.**

Les mêmes notes récentes touchant le Poudingue de Palassou, qui ont donné lieu aux observations précédentes de M. Viguier que je confirme de tous points, m'engagent à rappeler ce que je disais de la même formation à la session de Foix (1882). Je considérais la mollasse de Carcassonne comme un tout complexe dont le grès d'Issel ne forme qu'une partie... le Poudingue de Palassou n'était pour moi qu'une formation littorale qui a débuté à la fin de la période nummulitique et s'est continuée dans les Pyrénées et dans tout le Languedoc à travers tout l'Éocène et même jusque dans le Tongrien. Mes études dans l'Hérault et dans l'Aude, les travaux de M. l'abbé Pouech, ceux de Leymerie m'avaient amené à cette conviction que j'ai introduite depuis longues années dans mon enseignement. Une correspondance pleine de bienveillance, dont M. l'abbé Pouech vient de m'honorer, m'a corroboré, en dépit de certaines divergences, dans ma manière de voir.

Je ne saurais mieux l'exprimer et en même temps en démontrer l'exactitude qu'en reproduisant ici le diagramme du Mémoire de M. l'abbé Pouech (1).

Coupe de la Cabane à Pépiane par Belem et l'église de Sabarat.



C. La Cabane (métairie) sur les marnes miocènes à *Dinotherium.*
R. Roquebel; B. Belem; S. Église de Sabarat; P. Pépiane;
p_1, p_2, p_3, p_4, p_5. cinq horizons de poudingues;
a. Grès argileux avec quelques bancs de poudingues;
b. Marnes et calcaires lacustres à Planorbes, Hélices et Cyclostomes;
d. Argiles et grès (Niveau des grès de Carcassonne);
n. Grès nummulitique;
t. Marnes à Turritelles;
o. Calcaire à Operculines.

Les cinq horizons de poudingue montrent une récurrence de formations alluviales interrompant des ères de calme, durant lesquelles ont successivement apparu à la surface du globe, les *Lophiodon* d'Issel au-dessous de P_5, et les *Palæotherium* du mas Sainte Puelles entre P^4 et P^1; l'*Anthracotherium* de mon Lacustre supérieur L^1 de ma carte de l'Hérault trouve sa place dans les assises de P^1, par rapport auxquelles notre calcaire moellon occupe la même position discordante que les marnes miocènes à *Dinotherium*, *m* du diagramme.

En conséquence de ces faits, je me demande aujourd'hui ce que peut bien devenir la dénomination de *Poudingue de Palassou;* quelle assise particulière, entre les cinq représentées, méritera spécialement ce nom ; mon bien regretté confrère et ami Magnan me communiquait un jour les doutes que d'Archiac lui émettait sur l'interprétation donnée par Leymerie de la notion de « Poudingue de Palassou » ; il se demandait si le naturaliste Pyrénéen n'avait pas visé les conglomérats des hauts plateaux ; quoi qu'il en soit, il me semblerait malaisé de trouver, en faveur de l'une de ces cinq assises, un ensemble suffisant de caractères pour la distinguer nettement des quatre autres. Serait-il donc d'une bonne nomenclature d'élever un poudingue sans caractère pétrographique spécial au rang d'horizon géologique ? Ne serait-ce pas, d'ailleurs, méconnaître l'économie de nos formations régionales, économie que Leymerie me semble avoir tout au moins bien saisie dans son appellation de *Carcassien*, et que M. Mayer a mise non moins nettement en relief dans son tableau (1).

---

(1) *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 2e sér. t. XXVII, p. 269.

Je proposerais donc d'effacer radicalement de nos cadres géologiques l'horizon « Poudingue de Palassou » sur la signification historique duquel nous sommes sans documents, et qui ne me semble correspondre à aucune entité géognostique ; le mot étant supprimé, toute discussion à son sujet serait close.

Remarques sur la faune *des* couches crétacées *de* Villagrains,

Par M. **Hébert.**

A l'occasion d'une note récemment communiquée par M. Fallot sur la faune de Villagrains, M. Hébert dit qu'il a étudié cette localité en 1866 et qu'il y a recueilli une vingtaine d'espèces, pour la plupart déposées, depuis cette époque, dans les collections de la Sorbonne qui servent à son enseignement.

Parmi les fossiles les plus abondants, se trouve *Echinoconus gigas*, qui, jusqu'ici, caractérise exclusivement la base du Danien à Montsaunès, Gensac, Mauléon, Saint-Marcet, Audignon, etc., où cette espèce est constamment accompagnée par *Hemipneustes pyrenaicus*, etc. D'autres types, comme *Lima marrotiana*, *Salenia scutigera* (variété de Maestricht), *Ananchytes ovata* (var. de Ciply), *Terebratula*, sp., voisine de *T. carnea*, identique à une forme de Ciply, ont engagé M. Hébert à classer ces couches, qui d'ailleurs avaient été depuis longtemps explorées par MM. Delbos, Raulin, Gosselet, etc., à la base du Danien.

---

(1) *Bull. Soc. géol. de Fr.*, 3e sér., t. X, p. 637.

D'autres espèces, comme un *Offaster* très voisin du *pilula*, se retrouvent dans le Sénonien; il ne serait pas étonnant qu'on y eût recueilli *Micraster coranguinum*, puisque M. Munier-Chalmas a trouvé un exemplaire de cette espèce à Meudon même. Il peut y avoir d'ailleurs plusieurs horizons paléontologiques à Villagrains, et M. Fallot rendra un nouveau service à la géologie en nous éclairant sur ce point.

M. **Munier-Chalmas** fait une communication sur des **Hipponidés**, des **Myaires**, et sur quelques **Échinides** (1).

Le secrétaire transmet la communication suivante de M. Stuart Menteath :

Note préliminaire sur les **gisements métallifères** *des* **Pyrénées occidentales**,

Par M. **P. W. Stuart-Menteath**.

Dans le cours de mes travaux professionnels dans les mines des Pyrénées et de l'Espagne, j'ai eu toujours en vue la préparation d'une étude détaillée sur la région métallifère la mieux caractérisée des Pyrénées.

En parcourant presque toutes les vallées de cette chaîne, j'ai rencontré à peu près partout des gisements métallifères. Mais c'est seulement dans la Navarre, le Guipuzcoa, et le Labourd que j'ai pu reconnaître une réunion des traits les plus caractéristiques d'un véritable pays de mines. Le climat et les altitudes modérés, ainsi que les rivières abondantes et les forêts inépuisables, favorisent les exploitations.

La région présente au point de vue géologique une ressemblance remarquable avec le Hartz. Sur bien des points, on retrouve la trace et la tradition des travaux exécutés par des mineurs allemands selon les règles d'une époque reculée. Et, sur aucun point de l'Espagne, à l'exception de Rio Tinto, on ne trouve des travaux souterrains de l'époque romaine exécutés avec plus de persévérance ni sur une plus vaste échelle. Cette région, au point de vue de la science, avait d'ailleurs l'attrait que tout était encore à faire ; et pourtant, criblée de galeries de mines, et présentant une structure géologique des plus variées, elle promettait une riche moisson de données intéressantes, tant pour la géologie générale que pour la science des filons. En 1881 j'ai présenté une première esquisse de carte géologique, préliminaire indispensable pour l'étude sérieuse des gisements métallifères (1). Depuis lors j'ai pu étudier tous les gisements métallifères connus dans la région, examiner tous les anciens travaux que j'ai pu découvrir, et exécuter des travaux de recherche qui ont constaté l'existence de filons nouveaux. Mes loisirs, en passant d'une mine à une autre, ont été occupés à compléter les détails de la structure géologique, surtout à rechercher les failles, dont la constatation, pourvu qu'elle ne soit pas théorique mais réelle, est d'une importance capitale pour l'étude des filons. J'espère donc présenter bientôt une carte détaillée qui représentera les relations de tous les gisements métallifères avec la structure géologique du pays.

---

(1) La note de M. Munier-Chalmas, n'étant pas parvenue au Secrétariat au moment de l'impression, sera insérée à la suite d'une séance ultérieure.

La nécessité d'exécuter certains relevés topographiques difficiles, et des problèmes paléontologiques dont j'aurai à chercher la solution dans les grandes collections, retardent cependant la publication de cette carte. De longues absences dans d'autres pays de mines ont d'ailleurs interrompu mes études. Appelé à une part importante dans la direction et l'amélioration des mines et usines de Rio Tinto, j'ai dû abandonner pendant longtemps toute autre occupation. Revenu dans les Pyrénées, je ne puis prévoir avec certitude si mes devoirs professionnels me laisseront même le peu de temps nécessaire pour la rédaction définitive des nombreuses coupes et plans qui serviront à l'explication de mon travail. C'est pourquoi je désire présenter dès à présent une note préliminaire qui mettra quelques-uns de mes résultats les plus importants à la disposition des observateurs qui s'occupent de la géologie des Pyrénées.

Dans le travail précité j'ai dû admettre la nécessité de tout constater par mes propres observations. Mes nouvelles études m'ont obligé à étendre ce point de vue au delà des limites de ma carte. Ainsi, le grand massif de terrains triasiques, et paléozoïques, que j'ai représenté au nord de Saint-Jean-Pied-de-Port, s'étend très loin à l'est, au beau milieu des terrains crétacés et jurassiques, qui occupent une large bande synclinale au sud. Ces terrains anciens affleurent normalement de dessous le Lias très fossilifère, et buttent par une grande faille contre les marnes et calcaires du Crétacé supérieur qui s'étendent au nord. Dans la bande que j'ai laissée comme « paléozoïque indéterminé », au nord de Saint-Jean-Pied-de-Port entre le Trias et le

---

(1) Sur la géologie des Pyrénées de la Navarre, du Guipuzcoa, et du Labourd. *Bull. Soc, géol.* 3ᵉ *série*, t. IX, p. 304, Avril. 1881.

Dévonien fossilifère, j'ai déjà trouvé des débris de plantes du Carbonifère ; et dans l'extension de cette bande à l'est, entre Hosta et Saint-Just, les débris de plantes carbonifères abondent, entres autres *Calamites Suckowi* parfaitement caractérisé. J'ai pu d'ailleurs constater l'existence de plantes carbonifères dans presque tous les lambeaux de Carbonifère que j'ai indiqués sur ma carte ; et, dans le grand bassin carbonifère que j'ai figuré contre Elizondo et Eugui, j'ai trouvé un magnifique échantillon de *Lepidostrobus* ressemblant à *L. dabadianus*; ainsi que des *Trigonocarpus*, *Calamites Suckowi*, *C. arenaceus*, *C. cuneiformis*, *Cordaites*, et plusieurs Fougères. On peut donc affirmer d'une façon absolue que non seulement le terrain carbonifère est encore plus étendu que je ne l'ai déjà représenté, mais encore que le grès rouge de la région est certainement postérieur au Carbonifère, et qu'il n'a rien à faire avec le Dévonien, comme certains observateurs l'ont prétendu. Comme j'ai déjà dit, cette région présente une ressemblance singulière avec le Hartz, ce qui ressortira complètement dans les tracés détaillés de la nouvelle édition de ma carte.

Des calcaires dévoniens se présentent à peu près partout au-dessous des couches carbonifères. Ils fournissent un certain nombre de gisements fossilifères, dont la faune paraît toujours la même, celle du Dévonien inférieur. J'ai trouvé entre beaucoup de *Leptæna*, *Spirifer*, Crinoïdes, etc., *Pleurodictyum problematicum* et *Strophomena Murchisoni*. Cette faune mérite une étude détaillée. Entre ces calcaires et les schistes à plantes, on trouve des calcaires habituellement imprégnés de cuivre, plomb, fer, etc. Dans ces derniers, je n'ai pu rien trouver que des débris d'Encrines et quelques Polypiers, excepté dans certains gisements bouleversés et à relations peu claires. Cependant, on ne peut douter que, sur une grande partie du pays, la masse des calcaires paléozoïques représente le Calcaire carbonifère aussi bien que le Dévonien. Ces calcaires sont souvent très épais, et passent à des quartzites, en admettant aussi des bancs intercalés de la même roche. Le Silurien occupe moins de terrain que le Dévonien et le Carbonifère. Cette formation se présente surtout entre Sumbilla et la montagne du Mondarrain au sud d'Espelette, ainsi que dans la vallée de Baigorry entre Banca et Saint-Etienne. Les fossiles que j'ai trouvés dans des calcaires intercalés dans les quartzites des vallées de Valcarlos et de Les Aldudes, me permettent de classer ces quartzites presque entièrement dans le Dévonien. L'existence du Permien, caractérisé par des poudingues à éléments variés, me paraît bien prouvée. Le Trias se présente, à l'intérieur des massifs paléozoïques, non seulement dans les petits lambeaux isolés que j'ai figurés, mais dans beaucoup d'autres, et j'ai pu m'assurer, en dépit de l'imperfection des cartes, que ces lambeaux suivent très régulièrement des failles, en relation avec les filons métallifères. Le Lias m'a fourni un certain nombre de fossiles, entre autres des Posidonomyes et plusieurs espèces d'Ammonites. Il est très fossilifère des deux côtés du massif crétacé entre Hosta et Mendive, au nord de Sare, au sud de Cambo et de Tolosa à Elizondo; c'est-à-dire à peu près partout où il se présente. Le Jurassique moyen et inférieur sont représentés d'une façon plus restreinte. Le Crétacé inférieur est surtout représenté par une lumachelle à huîtres, qui est d'une épaisseur très variable, et qui présente parfois des fossiles néocomiens. Au-dessus, on trouve des grès et poudingues, souvent ressemblant au Trias, mais caractérisés par l'*Orbitolina concava* et des gisements de plantes fossiles. Dans ces grès on trouve des masses isolées d'un calcaire coralligène du Cénomanien, qui est parfois pétri d'*Orbitolina concava*, parfois rempli de Polypiers et de radioles de *Cidaris*. Au-dessus se trouve la formation que j'ai comparée au Flysch de Vienne. Cette formation repose en discordance sur tous les autres terrains, et présente souvent à sa base des brèches et des poudingues formés de toutes les roches sous-jacentes, y compris l'ophite. J'avais, dans ma carte, représenté cette formation avec le Crétacé supérieur, et je crois maintenant pouvoir admettre qu'elle appartient en entier à ce terrain, même sans m'occuper des constatations les plus récentes sur l'âge du Flysch de Vienne, et des Fucoïdes qui sont les fossiles de ce terrain pyrénéen. Selon la classification de M. Hébert, ce terrain serait Sénonien. Je ferai remarquer cependant que le grès de Celles est parfaitement représenté dans le pays par des grès qui se présentent sur une épaisseur de 600 metres le long de la côte du Guipuzcoa, surtout au nord d'Irun. Ces grès sont supérieurs à tous les calcaires à silex des environs de Saint-Jean de Luz, et paraissent même supérieurs aux calcaires crétacés de Bidart. La véritable place de ces grès, ainsi que leurs relations avec d'autres grès semblables sur d'autres points, sera mise en évidence, je crois, par les limites détaillées que je présenterai sur la carte.

A peu près la moitié des terrains que j'ai représentés comme paléozoïques ont été figurés sur des cartes géologiques générales comme crétacés ou triasiques. Cette méprise n'est pas entièrement sans excuse. Au beau milieu des terrains paléozoïques, et même du granite, il existe des lambeaux de terrain crétacé et triasique, qu'on pourrait dans certains cas désigner assez justement par les expressions de filons ou de dykes. Ce phénomène se présente souvent, et j'ai pu dans chacun des cas reconnaître son origine dans les plis aigus de la stratification, ou dans les failles importantes. L'exemple le plus remarquable est en partie figuré sur ma carte de 1881 par une bande de Trias qui, partant des environs de Sare, traverse les terrains paléozoïques par Alzate et Vera, et se perd au milieu du massif granitique de la Haya. L'étude détaillée de cette bande me permet d'affirmer aujourd'hui des résultats importants. Cette bande traverse tout le massif granitique de la Haya, et rejoint, vers Carrica, le Trias et le Crétacé du bas pays du Guipuzcoa. Elle est composée de calcaire cénomanien et de grès triasique, le premier caractérisé par *Radiolites foliaceus* et plusieurs Polypiers du même terrain, le second attesté par des relations stratigraphiques incontestables. Elle est bordée par deux grandes failles, remplies tantôt par des brèches de friction, tantôt par des filons d'ophite. En traversant le granite, le calcaire est métamorphisé en marbre cristallin, le grès triasique en jaspe vert que l'on pourrait en passant prendre pour de l'ophite. Le calcaire et le grès sont traversés, et les failles sont en parties injectées, par de nombreux filons de pegmatite et même de granite caractéristique de la Haya. J'ai déjà fait remarquer que le granite de la Haya est « *au moins* postérieur au Trias »; je puis aujourd'hui affirmer qu'il est *postérieur au Cénomanien*.

Cette bande crétacée de la Haya mérite quelques mots de plus. Son calcaire est un prolongement du calcaire à *Caprina adversa* et *Radiolites foliaceus* qui borde le Trias au sud de Sare. Vers l'est, ce calcaire tourne brusquement au nord, et au nord-est d'Ainhoa paraît se terminer par une petite masse isolée plaquée sur le Trias. Cependant, le Trias tourne là brusquement à l'est, comme pour reprendre la direction E. O. qui caractérise les failles de la Haya. D'ailleurs le calcaire cénomanien, souvent corallien, est très habituellement représenté par des séries de petites masses isolées. Il est donc fort possible que le Cénomanien continue à suivre exactement le Trias, comme il a déjà fait sur plus de trente kilomètres, et auquel il est d'ailleurs directement superposé. Si l'on suit donc la ligne E. O. indiquée par les affleurements du Trias; on trouve bientôt ce Trias, avec les schistes qui l'accompagnent, métamorphisé par le contact du massif granitique de Louhossoa. A deux kilomètres du dernier massif visible du calcaire cénomanien, on trouve un massif analogue semblable et cristallin. Ce massif est incontestablement le premier de la série des massifs isolés du calcaire de Louhossoa qui suivent toute la lisière sud du massif granitique du Labourd. On a là précisément la reproduction du phénomène de la Haya. Le calcaire suit le long d'une faille; il est profondément métamorphisé; pénétré par des filons de pegmatite; accompagné par des injections d'ophite; il présente des gisements de fer oligiste. En somme, le calcaire de Sare traverse le massif granitique du Labourd à l'est, précisément comme il traverse le massif granitique de la Haya à l'ouest; seulement il traverse ce dernier au milieu et le premier près du bord, pour des raisons qu'il n'est pas difficile d'entrevoir. Dans ma note précédente, j'ai comparé ce calcaire au calcaire dévonien d'Eyharce, en faisant remarquer que j'avais peu étudié le massif granitique du Labourd, mais j'ai motivé la conclusion par ce fait que le massif granitique en question était postérieur au Trias et contemporain de celui de la Haya. Je puis dire aujourd'hui que les relations stratigraphiques sont très difficilement conciliables avec une explication quelconque qui réunirait le calcaire en question aux calcaires dévoniens du voisinage; et, si le calcaire de Louhossoa n'est pas un affleurement du Dévonien, il est certainement cénomanien. Ce calcaire est d'ailleurs nettement séparé des schistes paléozoïques, qui forment la lisière méridionale du massif granitique, par une faille bien marquée, et qui est jalonnée par de gros blocs de poudingue triasique métamorphisé. En somme, je crois pouvoir dire, sans ajouter plus de détails pour le moment, que le massif granitique du Labourd est contemporain de celui de la Haya ou Trois Couronnes, et que tous deux sont plus récents que le calcaire cénomanien de Sare. C'était là à peu près l'opinion de Dufrénoy. Malheureusement je ne puis pas me baser sur son opinion, car elle reposait sur des bases insoutenables. Dufrénoy a étudié le calcaire de Louhossoa dans la petite montagne de Moine Mendia, près d'Hélette. Il y a trouvé le calcaire enveloppé par la pegmatite, et il a émis, assez légèrement la supposition que, puisque il y avait des roches crétacées sur tout un côté de la montagne, le calcaire devait former une partie métamorphisée de ces roches crétacés. D'après ses propres paroles, c'était là toute sa preuve. Or, à Moine Mendia, il y a un cas de discordance complète et absolue, le plus clair que j'ai jamais vu dans les Pyrénées. Les marnes ou calcaires marneux du Crétacé supérieur reposent légèrement inclinés sur les arêtes, coupés au ras, des bancs de gneiss et pegmatite qui enveloppent le calcaire cristallin. Ces marnes ne présentent pas la plus légère trace de métamorphisme; et encore, à quelques mètres du point de jonction avec le terrain granitique, il existe, dans les marnes, un banc de poudingue à galets roulés de pegmatite.

On peut ainsi facilement comprendre comment, dans les Pyrénées, certains observateurs ont soutenu énergiquement les opinions de Dufrénoy, tandis que d'autres les ont non moins énergiquement combattues. Dans le Labourd, dans les environs de Moine Mendia, on peut contempler les deux faces de l'écusson. Dufrénoy était assurément plus près de la vérité que ceux qui ont introduit l'hypothèse de la date primitive du granite des Pyrénées. On a souvent affirmé, d'après Charpentier, que des galets de granite se trouvent dans les poudingues du Trias de la vallée de Bidarray. J'ai souvent cherché en vain ce granite, et j'ose dire que c'est une erreur. Je rappellerai ici ce que j'ai déjà décrit comme un des traits les plus importants de la géologie du pays, c'est que la formation que j'ai appelée le *Flysch* (ou partie supérieure du Crétacé supérieur) repose en discordance sur toutes les autres roches du pays, en présentant habituellement des poudingues à sa base, composés de toutes les roches sous-jacentes. Le Crétacé, qui repose sur un côté de la montagne de Moine Mendia, est précisément ce Flysch, avec ses Fucoïdes caractéristiques, et il suit pareillement toute la lisière occidentale du massif granitique. Les pegmatites du massif granitique ont donc fait irruption entre le Cénomanien et le Flysch. Tous les faits positifs, tous les documents clairs, en mettant de côté tous ceux qui sont simplement illisibles, tendent à prouver que la majeure partie des ophites ont fait irruption vers cette même époque. C'est une raison, parmi bien d'autres, qui me fait croire que le Cénomanien des Pyrénées doit être classé dans le Grès vert avec le Néocomien. Dans mon précédent travail, j'ai fait mon possible pour éviter cette conclusion; mais cela brouille tout, et il n'y a pas moyen de s'en tirer autrement. Les *Orbitolina concava*, que j'ai trouvés en masse pénétrés par l'ophite dans la haute chaîne au nord d'Elzaburu, sont bien de cette espèce, et il n'y a aucune raison pour ne pas admettre les preuves abondantes de la pénétration de l'ophite dans le Cénomanien. Des calcaires cénomaniens sont d'ailleurs partout disloqués, et souvent métamorphisés par les ophites; et ils sont partout recouverts par le Crétacé supérieur avec fragments roulés de calcaire cénomanien et d'ophite dans sa base stratifiée et discordante. En somme, la grande discordance qui divise les terrains secondaires des Pyrénées n'est pas entre le Cénomanien et le Gault, mais entre le Cénomanien et le Sénonien, ce qui me paraît expliquer bien des anomalies dans toute la chaîne. Il y a, cependant, une grande transgression du Cénomanien sur les roches anciennes dans les Pyrénées occidentales, et des poudingues accompagnent cette formation.

Le massif granitique du Labourd est surtout composé de gneiss, passant au micaschiste et au greisen, traversés par des filons injectés de pegmatite, et présentant une grande variété de roches de passage dont l'examen microscopique est intéressant. On observe de nombreuses analogies avec le massif de la Haya. J'ai dit que le côté oriental est bordé par le Crétacé supérieur en discordance; le côté sud est bordé par la faille qui englobe le calcaire de Louhossoa en masses isolées tout le long des schistes paléozoïques. Le côté nord-ouest de la masse, qui est à peu près triangulaire, présente le Lias à *Rhynchonella tetraedra* et *Belemnites*, supportant des couches probablement jurassiques, puis un calcaire où j'ai trouvé *Terebratula sella* et *T. prælonga* (déterminés par M. Munier-Chalmas), et qui est immédiatement recouvert par un calcaire à *Cidaris* du Cénomanien. Ces couches jurassiques et crétacées sont perpendiculaires ou renversées, et sont en contact avec le terrain granitique par la faille d'où sortent les eaux minérales sulfureuses de l'Etablissement de Cambo. On ne peut rien en déduire concernant l'âge du massif. Mais, à l'ouest de Cambo, le massif granitique forme une longue et mince apophyse et se termine dans une grande masse de schistes qui sont partout pénétrés par des brèches ophitiques et des filons d'ophite. Au delà de cette masse, on trouve, au nord d'Ainhoa, un petit pointement de pegmatite dans les schistes qui contiennent le calcaire très fossilifère du Lias moyen que j'ai décrit au nord de Sare. Ce pointement est immédiatement au nord de la ligne suivie par le Cénomanien vers Louhossoa, mais il est à l'ouest du point où le Cénomanien tourne brusquement à l'est. Ce pointement est une confirmation importante des conclusions que je viens d'exposer.

En ce qui regarde les ophites en général, j'ai pu trouver un grand nombre de faits intéressants concernant les relations stratigraphiques de ces roches. J'ai présenté déjà un certain nombre de coupes qui démontrent d'une manière certaine leur origine éruptive, et prêtent un appui sérieux à la conclusion que j'ai formulée, que « les ophites accompagnent des failles ou des bouleversements singuliers des couches ». Je puis aujourd'hui affirmer que, dans tous les détails de la structure du pays, cette conclusion se trouve pleinement justifiée. J'ai non seulement trouvé nombre d'ophites entre les parois de failles que j'avais déjà reconnues par d'autres indices, mais j'ai pu m'assurer que d'autres failles existaient là où j'avais trouvé des ophites. D'ailleurs les brèches ophitiques fournissent une confirmation curieuse de cette vérité. Ces brèches, formées de fragments des roches environnantes plus ou moins mêlées de fragments d'ophite, présentent tous les passages depuis une simple brèche de friction sans ophite jusqu'à une masse compacte de roche ophitique typique, en passant par des stades intermédiaires où les fragments d'ophite deviennent de plus en plus abondants. Le plus souvent, on ne voit à découvert qu'un seul de ces stades, et de là vient l'obscurité du phénomène. Ces brèches sont le remplissage de failles ailleurs soudées par l'ophite.

Des brèches semblables accompagnent les granites et démontrent, par leurs relations identiques avec les failles, l'intime analogie qui existe entre le mécanisme et les relations des irruptions de ces deux roches. Les ophites accompagnent le granite en filons nombreux, en se modifiant, en composition et en structure, selon les roches qu'elles traversent, la puissance de leurs filons, etc. Les gypses se produisent par métamorphisme, quand la composition chimique des roches traversées est favorable. Le fer oligiste, le quartz cristallisé, etc., sont également indépendants de l'âge des roches traversées. Il ne faut pas, cependant, confondre ces gypses métamorphiques avec ceux qui se présentent indépendamment dans les marnes irrisées et à la base de l'Éocène, et qui sont habituellement accompagnés de sel. La classification des ophites me paraît encore à faire, et me semble essentiellement liée avec leurs relations stratigraphiques. J'ai déjà présenté les résultats d'une étude tant microscopique que stratigraphique de 60 gisements d'ophite. Dans le travail que j'ai à terminer, j'ajouterai un grand nombre de gisements nouveaux, ce qui me permettra de m'occuper avec fruit de cette question de classification.

Un résultat très curieux ressort de l'examen détaillé que j'ai dû faire des terrains paléozoïques en cherchant à me rendre compte des relations des filons métallifères avec les failles incontestables qu'on peut reconnaître et suivre, tant à la surface que dans les galeries de mines, dans toute cette région minière. Ce résultat, c'est que les ophites ne sont pas moins abondantes dans les terrains paléozoïques que dans les terrains secondaires, ou à la limite des deux séries. Dans les premiers, les ophites sont moins apparentes, et la rencontre des deux séries est précisément ce qu'on étudie avec le plus de soin ; de là, en grande partie, l'opinion assez répandue que les ophites sont rares dans les roches anciennes. Je présenterai dans la nouvelle édition de ma carte un grand nombre d'ophites dans les calcaires et les schistes dévoniens et carbonifères, ainsi qu'à la lisière du granite. Ces gisements sont presque toujours nettement reconnaissables comme des filons, de un mètre à dix mètres d'épaisseur, qui coupent les calcaires et les schistes et qui n'ont aucune relation avec la stratification. J'en ai déjà étudié un grand nombre au microscope, et les résultats de cette étude me permettent de classer en toute certitude ces gisements avec les ophites, dont beaucoup présentent des exemples typiques, d'autres des variétés de passage aux porphyres, à gros cristaux de feldspath ou d'augite. Il y a tout lieu de croire que ces ophites ont été formées en profondeur, tandis que les ophites des terrains plus récents, habituellement accompagnés de brèches, ont été formées dans des roches moins comprimées, c'est-à-dire plus près de la surface. Ces filons d'ophite dans les roches anciennes annoncent souvent le voisinage du granite, et m'ont indiqué sur plusieurs points sa présence, que j'ai fini par découvrir sous forme de filons ou masses de pegmatite. Ce granite forme souvent le soubassement de calcaires cristallisés à cristaux de graphite, ressemblant au calcaire de Louhossoa, et qui ne sont pas primitifs, mais dévoniens ou carbonifères, d'après des relations stratigraphiques incontestables. Les filons d'ophite traversent ces calcaires, en profitant de joints perpendiculaires ou de petites failles, et les coupent ainsi nettement comme des lames de couteau. Tant dans les calcaires que dans les schistes, les filons d'ophite sont souvent accompagnés de filons de quartz qui présentent les mêmes relations et les mêmes allures. Il n'y a aucune raison de supposer que ces ophites des terrains paléozoïques soient plus anciennes que celles des terrains secondaires.

Ayant ainsi déblayé le terrain par des rectifications géologiques, qui me semblent indispensables pour l'étude rationnelle des gisements métallifères, je donnerai ici un rapide aperçu des problèmes concernant plus spécialement ces gisements.

Les failles de la région, que j'espère présenter, non pas d'une façon théorique, mais d'après des preuves incontestables de leur existence, ont été d'abord constatées dans les travaux de mines que j'ai étudiés sur tout le pays, ainsi que dans d'autres qui ont été exécutés sous ma direction. Là, cependant, est la grande difficulté qui me fait encore retarder la présentation de ma carte. Les cartes topographiques disponibles ne correspondent pas d'une province à une autre, et les cartes espagnoles sont sur une petite échelle et présentent des erreurs qui ressortent d'une façon désespérante lorsqu'on les emploie pour le tracé des failles. Ces erreurs affectent surtout les frontières internationales et de province, et puisque ces frontières suivent la crête des montagnes les plus élevées, la rectification est un travail fort peu commode. La région est à peu près la plus pluvieuse de France et d'Espagne, et nombre de fois j'ai porté des instruments de précision le long des crêtes sans pouvoir en faire usage, à cause des torrents de pluie, des tempêtes de neige, ou des bourrasques de vent d'Espagne que j'ai rencontrés habituellement sur les hauteurs. Ayant pu rarement choisir mon temps pour de telles observations, j'ai dû rencontrer habituellement les hasards de la saison.

Cependant je puis dire que la structure de toute la région ressort déjà clairement de mes études.

Les grands traits de la stratigraphie de la région ne sont pas déterminés par des failles. Ces grands traits confirment plutôt les idées de M. Suess que celles de M. Lory qui ont été appliquées aux Pyrénées d'une façon remarquable par feu Magnan. Cette partie occidentale des Pyrénées présente la rencontre de la direction O.N.O., qui a été généralement remarquée dans la plus grande partie de la chaîne, avec une direction O. S. O. qui prédomine vers l'Océan. Cette rencontre donne lieu a une complication effroyable, et l'on peut dire que toute observation isolée sur la direction des couches dans ces parages est absolument sans valeur. Le noyau paléozoïque de la masse montagneuse est divisé en trois tranches par deux vallées synclinales dirigées à peu près O.S.O., et qui présentent chacune une bande presque continue de roches crétacées ou jurassiques. Une troisième bande de roches crétacées forme la bordure du massif vers l'Océan, en conservant la même direction générale. Une quatrième bande, qui présente en détail la même direction, forme la bordure sud-est de tout le massif, et, dans les environs de Larrau, est bien près de toucher les roches crétacées du côté nord des Pyrénées. Il y a donc entre cette région et le reste des Pyrénées des différences apparentes remarquables et des distinctions qui permettent de l'étudier comme une région à part. Mes études sur les autres parties des Pyrénées, surtout en Catalogne et dans les Pyrénées-Orientales, me permettent cependant d'affirmer que, dans cette région ouest, on est en présence d'un élément isolé, mais caractéristique et typique des phénomènes stratigraphiques qui se retrouvent dans toute la chaîne. En raison de la complexité même avec laquelle ces phénomènes se présentent dans cette région, on y trouve la réponse à toutes les questions, la démonstration vivante de tous les faits. La géologie des Pyrénées est tout entière dans l'échantillon qui se déroule depuis Orio jusqu'au pic d'Orhy.

Bien que, dans les traits généraux, je trouve plutôt la confirmation des idées de M. Suess que de celles de M. Lory, j'aurai occasion de présenter des exemples notables des phénomènes dégagés avec tant d'éclat dans les Alpes par ce dernier savant. Ainsi, parmi les trois lambeaux dont il est question ci-dessus, la direction O. N. O. est très apparente dans le massif septentrional qui comprend la montagne de la Rhune. Le massif méridional, qui comprend le grand bassin carbonifère d'Eugui, est caractérisé par une direction N. N. O. des couches. Le massif intermédiaire, de Goizueta et Sumbilla, est surtout caractérisé par la direction O. S. O. Les glissements, mis en relief par M. Lory comme phénomène saillant de l'histoire des Alpes, sont très clairement applicables à l'explication des brèches ou magmas qui se présentent entre les roches paléozoïques et les grands lambeaux de terrains secondaires qui les traversent, et qui passent graduellement de l'état de grandes vallées synclinales remplies de roches crétacées ou jurassiques à l'état de véritables filons de roches crétacées fossilifères, et même sur certains points à de simples failles où rien ne reste que des filons minces ou des blocs isolés d'ophite ou bien de marbre crétacé. Le singulier magma de Saint-Béat, avec tous les phénomènes qui l'accompagnent, est complètement reproduit entre le massif de la Rhune et le massif de Goizueta ; et, en présentant l'explication de ce dernier magma, je n'aurai que peu de mots à ajouter pour y comprendre le premier.

En conformité avec les différences de la structure fondamentale de la région, il y a lieu de distinguer les gisements métallifères selon qu'ils se présentent dans l'un ou l'autre des trois massifs ci-dessus spécifiés ; et il est important pour l'ingénieur de ne pas étendre ses lignes, ses conclusions ou ses travaux de recherche, d'un de ces massifs à un autre, sans bien reconnaître qu'il existe une lacune et une séparation réelle entre eux, bien que sur divers points on ne soupçonnerait pas leur existence. On comprend facilement que, dans un pays où l'on peut passer soudain du terrain dévonien ou carbonifère à un lambeau isolé de Trias ou de Crétacé supérieur et où des failles importantes sont jalonnées par des bandes de calcaire cénomanien au beau milieu des terrains paléozoïques ou du granite, les mineurs sont exposés à de grands embarras et à de sérieux mécomptes. La structure géologique des pays de mines les plus fameux est d'une simplicité exceptionnelle ; c'est probablement pourquoi on a pu y réussir sans le secours de la science géologique. Dans les régions moins claires, les mineurs ont souvent abandonné leurs travaux par la simple raison que le massif de minerai révélé par le hasard étant épuisé, ils ne savaient plus où se tourner pour chercher le massif suivant.

Le massif nord, ou de la Haya, est surtout caractérisé par la présence du plomb argentifère. Le massif sud, ou des Aldudes, est caractérisé par l'abondance du cuivre gris argentifère. Le massif du milieu, ou de Goizueta, abonde en filons de plomb argentifère dont aucun n'a été travaillé régulièrement. Le massif des Aldudes est caractérisé par le présence fréquente de calcaires dolomitiques passant a des quartzites, tous deux imprégnés de cuivre. Le massif de la Haya présente ces calcaires parfois imprégnés de plomb. Dans le massif du milieu ces calcaires présentent des imprégnations plus variées.

On ne peut pas, cependant, attribuer ces différences, ainsi que celles de la stratigraphie, à des influences qui auraient agi séparément sur les trois massifs, après leur disjonction, par des dislocations. Trois régions ont été d'abord dessinées par les influences d'un caractère plus lent, plus général, moins tranché, qui ont présidé au dépôt des roches et à l'ébauche des grandes lignes de la stratigraphie. Les dislocations importantes ont suivi, d'une façon fort large et inexacte, les zones de passage entre les régions différentes ainsi ébauchées. Or, la dislocation qui sépare le massif des Aldudes du massif de Goizueta est plutôt une grande vallée synclinale qu'une simple faille; des deux côtés de cette large zone de séparation, l'on se trouve dans des régions franchement distinctes. Mais la dislocation qui existe entre le massif de la Haya et celui de Goizueta a plutôt le caractère d'une simple faille ; des deux côtés de cette ligne mince, on retrouve les mêmes circonstances générales. En traversant cette ligne de séparation, on doit seulement se rappeler les perturbations produites par une dislocation importante dans un seul massif coupé en deux ; mais, du massif de Goizueta à celui des Aldudes, tout change. En ce qui regarde les relations géologiques, je ne distinguerai donc que deux régions, celle de l'ouest ou de la Haya, et celle de l'est ou des Aldudes ; la première caractérisée par l'abondance du plomb argentifère ; la seconde caractérisée par l'abondance du cuivre gris argentifère.

Dans la région de la Haya, les directions dominantes des filons de plomb sont N. O.-N. E., directions conjuguées ou à angle droit, et par suite de même origine. Dans la région des Aldudes les directions dominantes des filons de cuivre sont E. N. E.-N. N. O, directions également conjuguées et de même origine. Dans la première région, les vrais filons de fer sont habituellement très rapprochés de la direction N.-S. ; et dans la dernière région, ils suivent habituellement la direction N. N. O. Lorsqu'on trouve des directions qui font exception à ces règles générales, on peut les attribuer à l'influence de quelque trait saillant de la structure locale des roches. Ainsi, les deux filons de fer d'Ainhoa sont dirigés N.E., parallèlement à une grande faille qui passe précisément entre ces deux filons. Le grand filon d'Ustelloguy est dirigé N.N.E., parallèlement à une grande faille qui est le trait le plus saillant du voisinage. D'autres gisements de fer, dirigés d'une façon anormale, sont des couches et non pas des filons. Les directions anormales présentées par quelques gisements de plomb et de cuivre, sont pareillement explicables. C'est un fait curieux que les quelques gisements de cuivre qui se trouvent dans la région de la Haya, se rapprochent de la direction E. N. E., comme ceux de la région des Aldudes. La direction N. E., est celle du granite de la Haya, ainsi que d'un grand nombre de filons d'ophite et de failles de la même région. La direction N. N. O., est celle des grands axes stratigraphiques du massif des Aldudes, ainsi que de plusieurs failles importantes de la même région. La direction N.-S. est celle de plusieurs failles qui se présentent dans la région de la Haya ou de Goizueta. Ces quelques observations suffisent à prouver que les directions des filons sont d'une importance réelle dans l'étude des gisements métallifères du pays, et qu'elles sont en relation intime avec d'autres phénomènes qui peuvent servir à éclairer cette étude et à fournir des indications utiles dans les cas obscurs; mais ces questions de direction ne peuvent être traitées d'une manière satisfaisante sans entrer dans des détails qui seraient hors de place dans cette note préliminaire.

J'ajouterai seulement que l'influence des détails locaux de la stratigraphie est parfois très apparente dans les filons. Ainsi, la mine de Banca, située au milieu d'un bossellement presque circulaire des couches, présente un réseau de filons qui courent dans toutes les directions.

Dans la région de la Haya, les affleurements des filons sont presque toujours situés dans le voisinage du Trias, habituellement dans une zone de 300 mètres à partir de sa base. Si un filon se présente loin de l'affleurement du Trias qui entoure toute la région, on trouve presque toujours quelque lambeau de Trias sur les hauteurs environnantes, ou même quelque plaque de cette formation portée par une faille ou un plissement aigu au fond des vallées du voisinage. Ce fait me paraît avoir une double origine. La zone des schistes immédiatement au-dessous du Trias reçoit facilement de cette dernière formation des imprégnations de fer et de cuivre, qui sont habituellement de peu d'importance, et qui ont donné lieu à des explorations sans succès. Mais la présence d'un lambeau de Trias au milieu des roches anciennes est souvent la preuve du passage d'une faille, et annonce, par suite, des conditions favorables à la production de filons métallifères. Comme règle empirique, cette association du Trias avec les mines du pays, est fort remarquable. Les mines m'ont souvent conduit à la découverte de lambeaux de Trias, et les lambeaux de Trias m'ont souvent indiqué la situation des mines. Des lignes droites et régulières de lambeaux de Trias sont accompagnées de lignes semblables d'affleurements de gisements métallifères. J'ai déjà pu énoncer cette vérité en 1881; mais, à mesure que j'ai complété les détails de la carte géologique du pays, elle est ressortie d'une façon de plus en plus remarquable.

Dans la région des Aldudes, on peut observer une relation plus ou moins semblable entre les mines et le niveau des calcaires paléozoïques. Ces calcaires, passant à des quartzites, sont fortement imprégnés de cuivre, tantôt à l'état de pyrite, tantôt à l'état de cuivre gris ; et les mines se trouvent habituellement au-dessous de leur base, à peu de distance de leurs affleurements. On peut compter qu'il existe ici une relation intime entre le cuivre des filons et le cuivre des calcaires ; et pareillement, on peut croire qu'il existe une relation semblable entre le fer des filons et le fer du Trias. La question capitale est de savoir si les filons ont imprégné les couches, ou bien si les couches ont imprégné les filons. Or, les filons de fer du massif de la Haya sont postérieurs au granite, qui est postérieur au Trias ; et des filons de fer de la région des Aldudes coupent nettement à travers le Trias. Des filons de cuivre bien réglés coupent aussi le Trias. On peut dire positivement que la plupart des filons de fer et de cuivre sont de beaucoup postérieurs au dépôt de cette formation. Quant aux filons de plomb, il y en a qui sont coupés net par le granite, ou même traversés par des filons de cette dernière roche. Ainsi, le filon de plomb de San Narciso est traversé par des filons de granite, à une profondeur de 200 mètres et à quatre kilomètres de l'affleurement du granite de la Haya. D'ailleurs, les filons de plomb sont recouverts en discordance par le Trias et ne paraissent jamais dans cette formation. Il est donc probable que les imprégnations de plomb dans les calcaires paléozoïques du massif de la Haya, sont dérivées des filons du voisinage. Or, ces imprégnations de plomb sont tout à fait sporadiques et locales ; il y en a qui sont à peu près exploitables.

Mais les imprégnations de cuivre, dont il est question ci-dessus, sont dispersées uniformément sur de grandes étendues, et ne se sont parfois concentrées que par des actions évidemment secondaires. Les filons de cuivre se trouvent habituellement au-dessous des calcaires à cuivre, mais encore, bien que rarement, jusque dans le Trias. Cette dernière formation, là où elle est exceptionnellement épaisse, paraît pouvoir nourrir des filons de cuivre d'une certaine importance. Elle paraît être une des sources du cuivre gris ; et, vers la limite orientale du massif des Aldudes, elle est traversée par un filon de cinabre. Le Trias est accompagné d'une épaisseur importante de Permien dans les parages où il est ainsi traversé par des filons métallifères ; et c'est peut-être ce Permien, autant que le vrai Trias, qui fournit le cuivre. La limite entre le Trias et le Permien est souvent obscure, et l'on sait qu'on a voulu classer tout le Grès rouge des Pyrénées dans le Permien. Dans l'explication de la carte détaillée, j'espère pouvoir résoudre cette question d'une manière satisfaisante.

On peut demander s'il existe des filons d'un même minerai qui se sont cependant formés à des époques différentes. Pour le fer, je puis répondre affirmativement à cette question. Les principaux filons de fer, ainsi que les gisements de contact avec le granite, sont de même âge que les gisements de fer de Bilbao ; mais dans les terrains dévoniens et carbonifères, on trouve des filons et des couches de fer spathique d'une formation antérieure au Trias ; et des gisements de fer oligiste, qui accompagnent certaines ophites, sont très certainement de formation tertiaire. Il est probable que les gisements de cuivre et de plomb sont susceptibles d'une classification selon des époques différentes de formation ; mais cette question, d'une grande importance pour les travaux de mines, demande un examen très détaillé. Non seulement les minerais des filons se trouvent dispersés dans les roches avoisinantes, mais encore les matières des gangues se trouvent pareillement dispersées. Les imprégnations de cuivre dans les quartzites et calcaires sont accompagnées d'imprégnations, et même de petits filons, de baryte. Les imprégnations de plomb sont accompagnées de spath-fluor. Les gisements de fer sont seulement mêlés d'un peu de quartz ou de calcaire, selon qu'ils traversent des roches quartzeuses ou calcaires. Le fer étant très richement dispersé sur tout le pays, on trouve habituellement du fer spathique dans les gisements de plomb et de cuivre. Par contre, les gisements de fer spathique postérieurs au Cénomanien, sont très souvent imprégnés de cuivre ou de plomb. Certains gisements de fer ne sont pas autre chose que des bancs de calcaire paléozoïque transformés en fer spathique, ankérite et spath-calcaire, avec concentration du cuivre ou du plomb antérieurement dispersés dans le calcaire.

Le fer magnétique provient d'une action métamorphique analogue, exercée par le granite, et il est accompagné de roches de contact riches en grenat.

Presque tous les gisements de fer du pays paraissent avoir été formés à l'état de fer spathique, provenant de réactions entre les éléments des calcaires et le fer abondamment dispersé dans les roches sédimentaires du pays, ainsi que la pyrite des ophites et du granite. La pyrite de cuivre est dispersée dans certaines ophites ; mais il est superflu d'invoquer cet élément dans l'explication de la plupart des filons de cuivre ; certaines imprégnations locales de cuivre sont pourtant en relation avec des filons d'ophite, ces gisements étant situés dans le massif de la Haya et non pas dans celui des Aldudes.

Les dérangements, qui ont affecté les gisements métallifères du pays après leur formation, sont très nombreux, comme il fallait s'y attendre dans un pays aussi montagneux. Ils sont, cependant, presque toujours d'une amplitude insignifiante, et facilement surmontables par une étude détaillée du terrain et quelque mètres de galerie en stérile. Les paysans ignorants, qui ont exécuté la plupart des travaux de mines, ont habituellement dirigé leurs galeries presque au hasard, et ils n'étaient pas en mesure de se rendre compte du plus petit dérangement. J'ai même ouvert et pris des relevés de galeries qui arrivaient à 20, 30, ou même plus de 50 mètres du point que les paysans avaient voulu atteindre. Les quelques filons travaillés par des ingénieurs experts ont été facilement suivis sur de grandes étendues, tant en longueur qu'en profondeur.

L'étude de ces dérangements ne peut être utilement poursuivie qu'à l'aide des plans et détails que je réserve pour mon travail ultérieur. J'ajouterai seulement que ces dérangements m'ont fourni les exemples les plus remarquables de l'utilité et de l'économie qui résulte de l'application des études géologiques à l'art des mines. Cette région intéressante fournira, je crois, un contingent très respectable de preuves nouvelles à l'appui de la vérité récemment formulée par le Bergrath von Groddeck, que la science des filons est « une branche de la Géologie ». En traitant le détail des filons, j'aurai l'occasion d'appliquer avec fruit sa classification instructive par types, et de comparer en détail la région minière des Pyrénées occidentales avec celle du Hartz, que j'ai eu l'avantage de parcourir sous la direction du savant doyen de l'école des mines de Clausthal.

Je terminerai utilement cette note par quelques mots sur les travaux récents qui se rapportent directement aux divers sujets de ma note *Sur la géologie des Pyrénées, de la Navarre, du Guipuzcoa et du Labourd* (1881). Avant la publication de cette note, bien qu'on eût beaucoup écrit sur les ophites, il n'existait presque rien qu'on pût regarder comme décisif quant aux relations stratigraphiques ou à la composition minéralogique de ce groupe de roches. Le travail de M. Michel Lévy sur cette question était fondé sur un très petit nombre d'échantillons, et n'était pas accompagné de détails stratigraphiques. Le grand travail de M. Magnan ne présentait pas une seule coupe détaillée d'un gisement d'ophite ; et je n'avais jamais pu trouver une telle coupe dans tout ce qui avait été publié sur la question. J'ai donc cru rendre un service réel en étudiant à peu près 60 gisements d'ophite dans la région la moins explorée des Pyrénées, et en présentant les coupes claires et intelligibles que j'ai pu trouver dans le nombre, en même temps que les résultats de l'étude microscopique de ces nombreux gisements. Grâce au contrôle bienveillant de MM. Fouqué et Michel Lévy, j'ai pu présenter ces résultats avec confiance dans leur exactitude.

Peu de temps après, la même question a été traitée dans une thèse allemande écrite par M. J. Kuhn (1). Ce travail est fondé sur une série d'échantillons, et ne contient aucune donnée stratigraphique ; il est riche en détails minéralogiques, mais n'ajoute, en somme, rien de nouveau à la question, excepté quelques détails minéralogiques qui me paraissent fort discutables, tels que l'existence de l'amphibole primitive dans certaines ophites. Les échantillons examinés par M. Kuhn étaient choisis par M. Genreau, et provenaient presque tous de gisements autres que ceux que j'avais étudiés. Il est donc important de faire remarquer que les résultats de M. Kuhn sont parfaitement concordants avec les miens, excepté dans quelques détails minéralogiques douteux. Les coupes que j'ai données sont certainement concluantes quant au caractère franchement irruptif (2) des gisements dont on peut voir les relations. Il n'y a donc plus lieu de revenir sur les hypothèses curieuses fondées sur des descriptions vagues de gisements qui ne présentent rien de clair. Parmi les savants qui ont ainsi envisagé la question, l'un a donné deux coupes dont j'ai montré que l'une était erronée tant en général qu'en détail, et dont l'autre représentait une roche, à Saint-Paul (Ariège), que les membres de la Société géologique ont pu reconnaître comme toute autre chose qu'une ophite. La même thèse a été récemment ressuscitée par M. Dieulafait (3). Il a signalé tout ce qui convenait à cette thèse, et ignoré tout ce qui ne lui était pas favorable. Je pourrais discuter et réfuter pas à pas, avec des preuves fondées sur mes observations personnelles dans toutes les parties des Pyrénées, les diverses assertions de M. Dieulafait. Mais son travail étant surtout une discussion d'observations de seconde main, on m'excusera si je me contente de faire constater que je regarde tout ce qui est nouveau dans la note en question comme complètement controuvé par tout ce qui est clair et incontestable sur la question des ophites. J'ajouterai seulement deux mots sur le magma de Saint-Béat et l'ophite de Biarritz, puisque M. Dieulafait a présenté des observations originales sur ces gisements. Le magma de Saint-Béat est un exemple des brèches de friction qui accompagnent très fréquemment les ophites dans toute la chaîne, et qui contiennent des échantillons de toutes les roches du voisinage. Supposer que cela représente des schistes « partis pour devenir de l'ophite » et que les éléments calcaires se sont « déposés tranquillement en place » me paraît dépasser toutes les limites permises dans la voie de l'hypothèse, et prouver une familiarité fort restreinte avec les caractères habituels des gisements ophitiques. Quant au gisement de Biarritz, que M. Dieulafait regarde comme formé de « rognons roulés » apportés par les vagues, et dont l'origine éruptive est traitée par lui comme absurde, il n'a rien dit des faits les plus importants qui caractérisent ce gisement classique. Les roches nummulitiques sont profondément métamorphisées et remplies de cristaux de quartz et de dipyre. Le gisement est accompagné de brèches caractéristiques, et ses affleurements sous-marins couvrent la côte de galets ophitiques. Cette ophite n'est pas isolée, mais forme seulement un élément d'une bande ophitique importante dont les affleurements massifs se présentent à Anglet, ainsi que le long de la voie ferrée entre La Négresse et Bayonne.

---

(1) J. Kuhn. *Zs. géol. Ges.* 33. 396. 1881.

(2) J'emploie les mots *éruption, irruptif*, en parlant de roches certainement injectées, mais dont on n'a pas encore trouvé l'épanchement à la surface.

(3) Dieulafait. *Ann. des Sc. géol.* 1884.

Enfin, quant aux analyses qualitatives de M. Dieulafait, il suffit de remarquer que les calcaires dévoniens contiennent habituellement du fer et de la magnésie en abondance, ce qui exclut toute nécessité d'attribuer la provenance de ces éléments aux ophites.

La Commission de la carte géologique de l'Espagne a publié une description géologique de la Navarre par M. Mallada (1), et une description géologique du Guipuzcoa par M. Adan de Yarza (2), toutes deux accompagnées de cartes géologiques au 400.000e. Je prendrai une autre occasion de discuter convenablement ces travaux importants. Pour le moment, je me bornerai à quelques mots.

Le travail de M. Mallada complète pour le reste de la Navarre l'esquisse géologique que j'avais exécutée pour la partie nord de la province. M. Mallada, après avoir parcouru d'une façon rapide mais très complète cette dernière partie, a bien voulu accepter presque complètement les données de ma carte. Il s'en écarte cependant sur un point important que je discuterai ici. M. Mallada range dans le Muschelkalk des calcaires que j'avais cru pouvoir classer dans le Lias et le Crétacé. Il appuie cette conclusion sur les caractères physiques de la roche, et sur la position stratigraphique des lambeaux qu'il a étudiés et qui sont apparemment intercalés dans le Trias. Or, ces caractères physiques se retrouvent dans des roches qui, dans des coupes normales et claires, appartiennent à la partie inférieure du Lias, et même dans certaines couches de la base du Cénomanien, quand ces dernières reposent, comme la base du Lias, directement sur le Trias. Pour moi, ces caractères physiques sont l'effet des circonstances pareilles du dépôt direct sur un fond de Trias. Quand aux relations stratigraphiques, non seulement dans presque tous les cas cités par M. Mallada, mais, dans d'autres exemples tout aussi favorables à l'hypothèse du Muschelkalk, j'ai pu m'assurer que les calcaires en question se trouvent dans le Trias par suite de failles, habituellement accompagnées d'ophite, et qu'ils sont incontestablement de simples récurrences des roches liasiques ou crétacées du voisinage. On peut voir des exemples très clairs à Zuibieta, Ituren, Maya, Venta de Velate et Ustelleguy. Dans ces cas et dans bien d'autres, le calcaire repose normalement sur le Trias, mais il butte par derrière contre une faille remplie d'ophite qui fait reparaître le Trias. Le calcaire, classé comme Muschelkalk par M. Mallada dans le massif isolé de terrain triasique, au sud de Burguete et d'Orbaiceta, présente assurément une singulière réunion de caractères favorables à cette classification, surtout si l'on peut admettre l'existence du Muschelkalk dans les autres cas cités. Mais en réalité ces caractères ne supportent pas un examen détaillé. Le Trias de ce massif est directement recouvert par un calcaire cénomanien, à fossiles caractéristiques, notamment *Orbitolina concava*, et qui est recouvert par des marnes à *Micraster*, *Inoceramus* et *Ananchytes*. Ces marnes fossilifères reposent directement sur le calcaire qui ressemble au Muschelkalk. On ne trouve pas le calcaire cénomanien là où on trouve ce dernier. D'ailleurs, le calcaire cénomanien lui ressemble beaucoup sur certains points, et présente des caractères physiques variables. Dans le prétendu Muschelkalk, j'ai pu trouver des restes d'un seul fossile, qui, bien que mal conservé, était évidemment l'*Exogyra columba* qui abonde dans le Cénomanien du voisinage. Les relations stratigraphiques ne prêtent aucun appui décisif à l'hypothèse du Muschelkalk ; et des failles, ainsi que des filons métallifères, sillonnent le massif triasique en question. J'ai même constaté une discordance incontestable entre le Trias et le calcaire en question. En somme, je crois qu'on peut en toute certitude classer dans le Cénomanien ce calcaire curieux, qui n'est pas autre chose que du calcaire crétacé déposé dans les mêmes conditions que le Muschelkalk, et présentant par suite une composition et des allures analogues, comme le Lias qui, dans les cas ci-dessus cités, repose directement sur la même base triasique et bigarrée.

---

(1) Mallada. Reconocimiento géologico de la provincia de Navarra. 1882.

(2) Adan de Yarza. Description fisica y geologica de la provincia de Guipuzcoa. 1884.

M. Adan de Yarza admet la plupart des faits résumés dans ma carte et dans mes coupes en ce qui regarde le Guipuzcoa. Mais il a tranché d'une manière que je ne puis regarder comme satisfaisante des problèmes que j'avais laissés dans le vague : et il a introduit quelques changements que je ne puis regarder comme des améliorations.

Entre Carrica, Fagollaga et Arano, ma carte n'est pas exacte; mais celle de M. de Yarza l'est encore moins. En réalité le Crétacé et le Trias s'avancent depuis Carrica jusque vers la frontière de la Navarre ; le granite occupe une étendue considérable au sud de cette bande; le Crétacé est en contact avec les schistes paléozoïques jusqu'à Erenozu et Olaverria par une faille jalonnée de gisements d'ophite, et le Trias d'Erenozu se termine, vers le nord-est, en pointe dans le sommet d'Urdaburu. M. de Yarza a classé dans le Trias, au nord d'Oyarzun, d'Erenozu et d'Olaverria, des roches que j'en avais distingué, et qui sont évidemment crétacées. Mon « Silurien et Paléozoïque indéterminé » est devenu pour lui du Silurien et du Cambrien ; j'ai pu constater que ces roches sont supérieures aux calcaires dévoniens. M. de Yarza a rectifié les limites du Trias à l'est de Tolosa ; mais son contour est encore loin d'être exact: c'est là que j'ai trouvé la plus grande erreur dans les cartes topographiques. L'auteur n'admet pas la présence du Jurassique ni à Hernani, ni à Oyarzun. Près de cette dernière ville pourtant, j'ai trouvé des Ammonites, des Bélemnites et des Rhynchonelles qu'il serait difficile de classer parmi les formes crétacées. Les observations de M. de Yarza sur les ophites sont à signaler comme une contribution solide et importante à l'étude d'une question souvent discutée et peu étudiée.

Mes observations sur les ophites sont parfaitement applicables aux autres parties des Pyrénées. Ainsi, dans la vallée d'Asson, les « couches » d'ophites signalées par Magnan sont incontestablement des nappes éruptives qui ont profondément métamorphisé les couches crétacées reconnaissables par des fossiles caractéristiques. Le pic de Rebenac est pénétré à l'est par un filon d'ophite avec bouleversement et métamorphisme des couches crétacées. Les couches crétacées à Arudy (supérieures aux calcaires néocomiens) sont pénétrées par plusieurs injections d'ophite. Les environs de Bagnères-de-Bigorre présentent les mêmes phénomènes. La vallée de la Saison et ses environs sont criblés d'exemples semblables. Enfin, le granite des Eaux-Chaudes et de Pouzac est incontestablement postérieur au Cénomanien. Le calcaire à *Hippurites cornuvaccinum* des Eaux-Chaudes est, par places, tout aussi métamorphisé que les prétendus calcaires primitifs de Zouhossoa et de Gavarni, ou le calcaire cénomanien de la Haya.

Le Secrétaire transmet la note suivante de M. Pomel :

Note sur deux échinides *du* terrain éocène.

Par **M. A. Pomel.**

I. CONOCLYPUS LUCÆ DESOR.

Cette espèce a été établie par Desor dans le *Catalogue raisonné* de 1847, page 110, d'après un exemplaire de la collection de Deluc originaire des environs d'Alicante et d'un terrain d'âge inconnu. Dans le même ouvrage figurait aussi le *Conoclypus plagiosomus* établi par Agassiz (Cat. syst. page 5, 1840) d'après des fossiles provenant de la molasse provençale au cap Couronne, par conséquent du terrain miocène.

La collection de moules de Neuchatel reproduit admirablement les deux types et m'a permis de faire cesser une confusion qui n'a pas tardé à se produire à l'égard de ces deux espèces. Desor, en effet, dans le *Synopsis* les réunit sous le même vocable de *Conoclypus Lucæ*. « J'ai cru devoir, dit-il, conserver ce nom consacré à la mémoire de Deluc, en dépit de l'antériorité et par la raison que le nom de *plagiosomus* pourrait induire en erreur, ayant trait à une forme purement accidentelle. Gisements : cap Couronne, Alicante, désert de Faradjah et de Santariah à l'ouest de l'Égypte ». Rien ne vient confirmer cette dernière indication dans les deux monographies magistrales publiées par M. de Loriol.

Cette identification, quoique admise par la plupart des auteurs qui ont eu à s'occuper de ces espèces, était erronée et proposée sans doute sans nouvel examen des types ; car la comparaison la plus superficielle des moules eut bien vite fait reconnaître l'erreur. Elle s'explique difficilement de la part de cet auteur consciencieux, si ce n'est par une idée préconçue sur le synchronisme de leur gisement, ou peut-être aussi par une certaine analogie dans la forme aiguë ou pincée de leur sommet.

Dans un premier essai de classification des Échinides publié en 1868, j'avais distrait du genre *Conoclypus* un groupe d'espèces miocènes remarquables par la simplification de leurs zones porifères, en lui donnant le nom de *Hypsoclypus* et réservant le nom d'Agassiz aux espèces à ambulacres plus pétaloïdes par suite du développement en largeur des zones porifères. C'est ici qu'aurait dû être inscrit le *Conoclypus Lucæ* ; tandis qu'il figure parmi les *Hypsoclypus*, acceptant de confiance son identification avec le *Conoclypus plagiosomus*, le seul que je connusse alors.

Une réforme plus profonde devait encore se produire plus tard. J'avais déjà été frappé de la disposition des ambulacres du *Conoclypus conoideus* au voisinage de la bouche et de l'analogie qu'elle présentait avec l'un des caractères les plus essentiels des scutelles et j'en avais fait la remarque à MM. Hébert et Munier-Chalmas en visitant avec eux leur exposition en 1878 au Champ-de-Mars. Je ne fus que médiocrement surpris d'apprendre que c'était un type pourvu de mâchoires, ainsi que l'avait découvert M. Zittel et confirmé M. de Loriol.

Cependant, parmi les espèces que la distraction des *Hypsoclypus* laissait encore rangées dans les *Conoclypus*, un grand nombre étant dépourvues d'appareil dentaire il devenait nécessaire de les en retirer et c'est ce qu'a fait M. de Loriol en les rapportant purement et simplement au genre *Echinolampas*. Je ne suis pas absolument d'accord en cela avec notre très savant confrère. Je n'ai pas de peine à lui concéder qu'il y a chez ces espèces une grande analogie d'organisation avec les *Echinolampas* et que quelques-unes d'elles n'y seraient même pas mieux à leur place; mais les raisons qui avaient fait distinguer ces deux genres ne sont pas détruites par la découverte de M. Zittel. Ces espèces, qui ne diffèrent aucunement d'aspect avec les vrais *Conoclypus*, mais seulement par leurs phyllodes plus ou moins accusées et par la disposition transverse et non longitudinale de leur périprocte, telles que *Conoclypus Bordæ* et *C. semiglobus*, conservent leur même droit à leur autonomie générique et, dans mon *genera*, j'ai cru devoir les classer sous le nom de *Conolampas* à la suite et comme sous-genre de premier ordre des *Echinolampas*.

J'étais préoccupé de la question du départ des espèces entre les vrais *Conoclypus* et les *Conolampas*, lorsque, vers 1881, je reçus de notre confrère M. Villanova deux beaux exemplaires d'un vrai *Conoclypus* provenant d'un gisement nummulitique du massif du cap Denia, entre Valence et Alicante. Quelques restes de gangue sur le péristome renfermaient encore plusieurs individus d'une petite nummulite non encore déterminée. Mais quelle ne fut pas ma surprise quelque temps après, en recevant la collection des moules de Neuchatel, de trouver sur l'exemplaire S53, type de *Conoclypus Lucæ* non seulement la ressemblance la plus grande avec mes fossiles, mais encore le moulage très net sur un fragment de la gangue de la même espèce de Nummulite que sur les fossiles recueillis par M. Villanova. Il n'y a donc plus de doute possible et le *Conoclypus Lucæ* de la collection de Deluc, provient peut-être des mêmes gisements que ceux explorés par M. Villanova, et, en tous cas, d'un terrain nummulitique incontestable. Il a du reste dans la disposition des ambulacres, près de la bouche et dans la direction du grand axe du périprocte, tous les caractères d'un vrai *Conoclypus*. Les mêmes caractères et la forme fortement pétalée des ambulacres à la face supérieure ne permettent aucune confusion avec le *Hypsoclypus plagiosomus*, qui est un type miocène. Il y a donc lieu de rectifier ainsi qu'il suit la synonymie de ces deux espèces.

1° HYPSOCLYPUS PLAGIOSOMUS : (Ag. sp.,), Pomel genera, page 63, 1883.

Conoclypus plagiosomus; Ag. Cat. syst., p. 5, 1840. et Ag. et Des. Cat. rais. pag. 110, 1847.

Conoclypus Lucæ Desor (*pars*), Synops.

Hypsoclypus Lucæ (Desor sp.,), Pomel (*pars.*) Révision des Échinodermes, p. XXV, 1868.

2° CONOCLYPUS LUCÆ : Desor, Cat. rais., page 110, 1847.

Conoclypus Lucæ Desor (*pars*) Synopsis, non Pomel, Révision des Échin. page XXV.

II. AGASSIZIA GIBBERULA, Cotteau.

Anisaster confusus, Pomel.

Agassiz dans le *Catalogue raisonné* de 1847 donna le nom de *Schizaster gibberulus* à un petit oursin de la mer Rouge, que Savigny avait fait figurer dans l'Atlas de la *Description de l'Égypte*, Zoologie, pl. VII, fig. 6. En 1868 ayant pu étudier dans la collection du Muséum l'exemplaire rapporté d'Égypte par Lefèvre, j'ai distrait ce type du genre *Schizaster* dont il n'avait pas les caractères et dans la Revue des Échinodermes et de leur classification 1868, page XIV, je lui ai donné le nom de *Paraster*. « Il représente (dans la tribu des Brissopsiens) les *Periaster* (de celle des Micrastériens) avec lesquels on a confondu ces espèces. Ce ne sont que des *Schizaster* moins inéquipétales, dont les pétales sont moins profonds et dont les pores génitaux sont au nombre de quatre. Le *Schizaster gibberulus* de la mer Rouge peut en être le type et on devra y réunir au moins une partie des *Periaster* des terrains nummulitiques. *Agassizia* diffère surtout de ce genre par l'atrophie de la zone porifère antérieure des ambulacres pairs antérieurs, fait dont nous ne connaissons aucun autre exemple ».

En 1875, M. Cotteau, en décrivant une espèce typique du genre Agassizia (*Échinides tertiaires des Antilles*), écrit : « Nous connaissons trois espèces fossiles appartenant au genre *Agassizia*, l'*A. Souverbiei*...

(*Periaster Sowerbii*, Cott); l'*Agassizia gibberulus* (*Paraster*, Pomel) qu'on rencontre assez abondamment dans les calcaires concrétionnés des bords de la mer Rouge et que Michelin, dans sa collection, avait désigné sous le nom de *Schizaster gibberulus* et enfin la troisième espèce *Agassizia Clevei*, Cott.; l'année d'après (1876), M. Cotteau, dans les *Échinides nouveaux ou peu connus*, page 193, décrit et figure cette espèce en lui donnant cette fois comme synonyme *Hemiaster gibberulus* Mich. msc.

Malgré cette différence dans le nom générique, qui signifie sans doute que Michelin avait reconnu que son oursin n'était pas un *Schizaster*, il ne peut y avoir de doute sur l'identification faite par ces auteurs du fossile des calcaires supposés récents avec l'espèce encore vivante de la mer voisine. Mais ni l'un ni l'autre ne paraissent avoir comparé les exemplaires fossiles avec le vivant, car ils n'auraient pas manqué de reconnaître leur méprise, à laquelle a peut-être bien un peu contribué ma comparaison de *Paraster* avec *Agassizia*.

Mais voilà qu'en 1880 M. de Loriol, dans la *Monographie des Échinides de l'Égypte*, constate que cet *Agassizia gibberula* ne provient pas des calcaires concrétionnés de la Mer Rouge, mais des calcaires nummulitiques du Mokatan, et les dessins qu'il en donne ne permettent aucun doute sur l'identité de ces exemplaires avec ceux de la collection Michelin figurés par M. Cotteau. Ce dernier n'a pas tardé du reste à confirmer cette constatation qui n'est plus contestable. On peut s'étonner que l'attention de ces deux savants échinologistes n'ait pas été éveillée sur la confusion possible et même très probable entre des espèces aussi profondément séparées dans le temps; sans doute l'existence du *Paraster gibberulus* vrai dans la rive voisine avait été complètement oubliée. Il est vrai que cet oursin est très rare dans les collections et que la figure, donnée par Savigny d'un sujet couvert de ses radioles, est fort peu instructive. La première dénomination de Michelin motivée par la persuasion que le fossile provenait des dépôts récents, qui renferment en effet d'autres oursins vivant encore au voisinage, a été acceptée de confiance par tous les auteurs qui ont eu à s'en occuper et qui n'avaient peut-être pas les éléments de la vérification.

Moi-même, en 1883, dans mon *Genera des Échinides*, croyant à quelque erreur de souvenir et n'ayant pas noté les caractères détaillés des ambulacres, je m'en suis rapporté aux sentiments de M. Cotteau et de M. de Loriol et j'ai attribué au *Paraster* une caractéristique qui appartient aux prétendus *Agassizia* et les ai confondus, me bornant à signaler la confusion spécifique entre le vivant et le fossile auquel j'attribuai l'épithète de *Paraster confusus*; il suffisait en effet de comparer la figure de Savigny pour ne garder aucun doute sur la légitimité de cette séparation.

Toutefois il en restait encore beaucoup dans mon esprit à l'égard du véritable *Paraster gibberulus* et je profitai de mon dernier séjour à Paris pour en faire la vérification aux galeries du Museum. Malheureusement l'exemplaire unique, que j'y avais étudié, a été brisé ; j'ai cependant pu encore constater sur les débris conservés dans leur boîte, que les ambulacres pairs antérieurs avaient leurs deux zones porifères semblables et de structure normale. Or ces deux zones sont au contraire très inégales par atrophie de l'antérieure dans les fossiles ; il n'y a donc à ce point de vue aucune apparenté entre ces derniers et le type de l'espèce vivante. Les fascioles du *Paraster* en outre sont conformés comme chez les *Schizaster* et bien différents de ceux de *Agassizia* et aussi du prétendu *Agassizia gibberula* qui non seulement n'est pas la même espèce, mais n'appartient même pas au même genre ni à celui d'*Agassizia*.

Il résulte de cette constatation que la diagnose du genre *Paraster* doit être remplacée par celle-ci : Oursin ovoïde subcordiforme : apex subcentral à quatre pores génitaux, à madréporide rejeté en arrière. Ambulacre impair simple dans un sillon évasé, échancrant peu ou pas le bord ; pétales peu inégaux, rayonnant, creux, tous à zones porifères homogènes, fasciole péripétale flexueux ; un latéro-anal s'en détachant derrière les pétales antérieurs : type *Paraster gibberulus*. Pomel, vivant dans la mer Rouge; une partie des *Periaster* tertiaires.

Je renvoie à un autre travail la discussion des motifs qui me font repousser la réunion en un seul groupe hétérogène, sous le chef générique de *Linthia* du genre *Periaster* d'Orb., *Paraster* Pom., *Linthia* Mérian, *Tripilus* (Phil.) Gray, m'en réferant ici aux diagnoses que j'en ai données dans le *genera des Échinides*, page 36 et dans la *Revue des Échinodermes* de 1868, p. XIV.

Je ne pense pas non plus qu'il soit possible de confondre dans le genre *Agassizia* le fossile du Mokatan. En effet dans ce premier genre, la première zone porifère des pétales antérieurs est réduite dans toute son étendue à une série de zygopores microscopiques et ses assules plus longs que larges forment une étroite série linéaire ; dans le second, elle est simplement graduellement atrophiée vers le haut comme dans *Spatangus* et *Brissopsis* et ses assules sont de forme normale. Celui-ci devra former un genre distinct sous le nom de *Anisaster* avec la caractéristique attribuée par erreur dans le *genera* à *Paraster* :

Oursin globuleux peu ou pas émarginé en avant; apex plus ou moins central à quatre pores génitaux. Ambulacre antérieur simple dans un faible sillon; pétales médiocrement déprimés, les antérieurs ayant la zone porifère antérieure graduellement atrophiée dans leur partie supérieure seulement. Un fasciole latéro-marginal émettant une branche qui remonte derrière les pétales antérieurs et contourne les postérieurs. Deux espèces connues.

1° ANISASTER CONFUSUS (ou si l'on préfère GIBBERULUS) = *Paraster confusus*, Pom. genera, p. 36.

Schizaster ou *Hemiaster gibberulus*, Michelin msc. (ex Cott. Échin. Antilles p. 32). Non *Schizaster gibberulus*, Ag. nec *Paraster gibberulus* Pom.

Agassizia gibberula, Cotteau, Éch. nouv. p. 193, 1876.

De Loriol, Monog. Éch. Égypte, 1880, p. 51, et Éch. Égypte. 1882, p. 36.

Fossile du terrain nummulitique de l'Égypte.

2° ANISASTER SOUVERBIEI. = *Paraster Souverbiei*, Pom. genera, p. 36.

Periaster Souverbiei, Cott. Soc. Lin. Bord. 1869, p. 254. — *Agassizia Souverbiei*, Cott. Éch. Antilles, p. 32.

Fossile du calcaire à Astéries de la Gironde.

Le Secrétaire dépose sur le bureau les deux notes suivantes de M. de Lacvivier :

Note sur le terrain primaire *du département de l'*Ariège.

Par M. de Lacvivier.

I. ARCHÉEN ET SILURIEN.

Dans mes études géologiques sur le département de l'Ariège (1), il ne m'a pas été possible d'établir d'une manière certaine l'existence du Silurien. Avec les géologues qui s'étaient déjà occupés de ce terrain, j'ai placé à ce niveau une masse puissante de schiste et de calcaire, souvent métallifère, que j'avais étudiée sur divers points, mais j'ai cru devoir faire des réserves avec l'espoir que de nouvelles recherches me permettraient d'éclaircir ce point obscur. Elles n'ont pas donné le résultat que je désirais, et ce n'est qu'au point de vue descriptif que je puis fournir quelques renseignements.

En remontant les vallées de Siguer, d'Aston et de Nagear jusqu'à la frontière d'Andorre, j'ai examiné une bande assez étroite composée de micaschistes mal caractérisés, de phyllades, de schistes maclifères et de calcaires schisteux sensiblement dirigée du sud-ouest au nord-est ; elle est un des termes du Cristallophyllien de M. Seignette (1), et je l'ai considérée comme pouvant représenter l'Archéen dans cette partie des Pyrénées. Cette bande paraît intercalée dans les gneiss qui ont une si grande puissance dans la région dont je m'occupe et, à vrai dire, elle y est enclavée par les effets d'une faille bien apparente à Mérens, à 10 kilomètres au sud de la ville d'Ax. Après avoir traversé la vallée de l'Ariège, elle se dirige vers l'étang de Naguille, dont elle forme le fond dans les deux tiers de son étendue, pénètre ensuite dans le haut de la vallée d'Orlu où elle se relie à une masse puissante de schiste qui, par la vallée d'Ascou, se prolonge, au nord-ouest, du côté de Luzenac et de Vicdessos ; au nord, vers Camurac et Belcaire; à l'est, vers Montlouis et le pic Carlitte, dont elle forme la masse; au sud-ouest, vers l'étang de Lannoux, le pic Rouch, Puymorens et la source de l'Ariège. On en trouve encore quelques ramifications des deux côtés de la vallée de Carol, d'où elle se relie par Ur à ce qui existe vers l'est. Les schistes d'Ur et de Llivia appartiennent aux termes *B* et *C* du terrain primitif ou Cristallophyllien de MM. Depéret et Rerolle (2). Ces géologues signalent vers Llo et Err des schistes carburés qu'ils rapportent au Silurien supérieur. Dans la partie orientale de l'Ariège, nous n'avons rien de semblable, d'où il suit que je serais disposé à placer dans l'Archéen les masses schisteuses dont je viens de faire connaître la disposition.

---

(1) Études géologiques sur le département de l'Ariège. Paris, Masson, 1885.

Les schistes que l'on rencontre dans d'autres régions de l'Ariège ne diffèrent pas sensiblement de ceux-ci. Dans le voisinage des roches cristallines ils sont quartzeux, passent bientôt aux phyllades, puis deviennent ardoisiers et se colorent diversement. A la partie supérieure, ils renferment des bancs puissants de calcaires gris ou rougeâtres dans lesquels se trouvent la plupart des nombreuses mines de fer de l'Ariège. Jamais on n'y a recueilli de fossiles, du moins d'une manière authentique (3). Faut-il en conclure que le Silurien n'existe pas dans ce département? Je n'oserais pas l'affirmer. Ce terrain se trouve dans la Haute-Garonne, où M. Gourdon y a découvert des Trilobites (1). J'ai déjà dit que MM. Dépéret et Bérolle l'ont signalé dans les Pyrénées-Orientales.

---

(1) Essai sur le massif pyrénéen de la Haute-Ariège. Castres, imp. du *Progrès*, 1880.

(2) *Bull. Soc. géol. de France.* 3ᵉ série, t. XII, 1885, p. 490.

(3) Carte géologique et minéralogique du département de l'Ariège. Texte explicatif, page 59. 1870.

MM. de Rouville et Viguier ont reconnu sa présence dans l'Aude (2). Nous savons, d'un autre côté, qu'il est représenté dans l'Hérault. Il y a lieu de penser qu'une pareille lacune n'existe pas à ce niveau dans les terrains primaires des Pyrénées de l'Ariège et, jusqu'à plus ample informé, il conviendra peut-être de rapporter au Silurien inférieur les schistes et les calcaires qui succèdent à l'Archéen.

Le Dévonien existe dans l'Ariège, où il est fort intéressant. Ses relations avec le Carbonifère sont telles qu'il est assez difficile de décrire l'un de ces terrains sans donner sur l'autre des renseignements précis qui équivalent à une description. C'est pour ce motif que je les étudierai simultanément.

II. DÉVONIEN ET CARBONIFÈRE

Dans le texte explicatif de sa carte géologique de l'Ariège, M. Mussy décrit des schistes anciens supérieurs qu'il rapporte au terrain houiller. Il a été conduit à ce résultat par des considérations stratigraphiques, ayant vu que, sur plusieurs points, notamment à Larbont, ce système reposait sur les assises dévoniennes. Il n'a point signalé de fossiles dans ces couches schisteuses, mais il y avait remarqué des terres charbonneuses avec traces de charbon.

Dans le courant de l'année 1883, M. Rougé, instituteur à Larbont, recueillit dans un terrain gazonné, qu'il défrichait pour en faire un jardin, des fossiles qui furent présentés à M. Roussel, professeur au collège de Foix. Celui-ci ayant reconnu quelques *Productus*, se rendit sur les lieux, en compagnie de MM. Bastian et Grégoire, visita le gisement, puis fit connaître à M. L. Lartet la découverte de M. Rougé. Le savant professeur de Toulouse entreprit des recherches dans les schistes de Larbont et trouva des fossiles caractéristiques, tels que Trilobites, *Productus*, Possidonomyes, etc., qui le déterminèrent à placer les assises en question dans le Carbonifère inférieur (3).

Plus tard, M. Roussel compléta le travail de M. Lartet, étudia la région qui s'étend de la rive droite du Salat à Montségur et publia, en 1885, une note sur le Dévonien et le Carbonifère (4).

---

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 3ᵉ série, t. VIII, page 17. 1880. — *Compte rendu sommaire des séances de la Société géologique de France.* Décembre 1882.

(2) Carte géologique du département de l'Aude.

(3) *Acad. des Sc. de Paris.* Séance du 5 août 1884.

(4) Le Dévonien et le Carbonifère de Larbont et de Saint-Antoine, par M. J. Roussel. Foix. Impr. Gadrat, 1885.

Je n'avais jamais visité Larbont et je ne croyais pas à l'existence du Carbonifère dans l'Ariège. Dans la vallée de l'Artillac, entre Tarteing et Lespiougué, j'avais remarqué, en 1883, des schistes fortement plissés qui paraissaient intercalés dans les calcaires dévoniens et dans lesquels j'avais trouvé quelques mauvais fossiles tels que Polypiers, Encrines, *Orthis*. La paléontologie ne me donnant aucune indication précise et les études stratigraphiques étant fort difficiles dans cette région tourmentée, j'avais rapporté ces schistes au Dévonien.

Quant aux schistes et aux calcaires noduleux à *Atrypa reticularis* de Castelnau-Durban, je les plaçais également à ce niveau, mais à la partie supérieure parce que je croyais à un renversement général des couches, idée que je dois abandonner aujourd'hui, du moins pour ce qui concerne cette région (1).

Sur les bords du Salat et au pic Eychenne (2), j'avais remarqué des schistes terreux manifestement supérieurs aux calcaires du Dévonien et je pensais qu'ils constituaient la partie la plus récente de ce terrain. Je reconnais qu'ils sont du même âge que ceux de Larbont et qu'ils appartiennent, par conséquent, au Carbonifère.

J'ai visité dernièrement la région qui s'étend des bords du Salat à ceux de l'Ariège, et de Saint-Antoine, aux hauteurs de Montségu, sur une longueur de 60 kilomètres environ, du nord-ouest au sud-est. C'est un pays montagneux dont l'altitude moyenne est de 900 mètres environ et dont l'ossature est constituée par les roches cristallines, qui se montrent sur les parties les plus élevées. Sur le versant sud, il n'y a guère que des terrains anciens, tandis que sur le versant nord s'étagent les différents termes des séries primaires et secondaires. J'ai recueilli dans mes explorations un certain nombre d'observations dont je vais faire connaître les points les plus intéressants.

Avant d'aborder l'étude de cette région, je dirai quelques mots de ce qui se passe dans la partie montagneuse de l'Ariège qui est arrosée par le Salat et l'un de ses affluents, l'Arac.

Entre Couflens et le pont de la Taule où les calcaires dévoniens sont si développés, il y a une masse puissante de schistes aux couleurs variées, fortement contournés, dans lesquels sont intercalés des calcaires schisteux bleuâtres où les Encrines ne sont pas rares. Ils paraissent reposer sur les griottes et je pense qu'ils représentent le Carbonifère. Vers l'ouest, ils peuvent être suivis du côté du Castillonnais ; à l'est, ils se relient à ce qui existe sur les hauteurs d'Aulus. Ici encore, le Dévonien est bien représenté et j'ai pu voir, non loin du pic ophitique de Las Grepios des schistes terreux qui renferment quelques empreintes végétales.

---

(1) Pendant la session extraordinaire de 1882, M. Gosselet a combattu cette idée et reconnu que les calcaires griottes étaient supérieurs au Dévonien à *Atrypa reticularis*. — *Compte rendu*, p. 612.

(2) Études géologiques sur le département de l'Ariège, p. 61 et coupe 68, *d*.

En suivant le cours du Salat, on retrouve des schistes carbonifères mieux caractérisés sur les hauteurs qui bordent la rive gauche de la rivière, au sud d'Eichel. Ils reposent sur les griottes, sont traversés par des filons d'ophite et supportent les marnes triasiques. La végétation et les nombreuses dislocations qui existent sur ce point rendent les observations assez difficiles.

Sur la rive droite du Salat, les choses se montrent d'une manière plus nette. Le Dévonien forme ici de belles voûtes ; il supporte des schistes terreux semblables à ceux de Larbont et représentant le Carbonifère (1). Après avoir formé un monticule vers Mondette, ils ne tardent pas à s'élever rapidement vers les hauteurs de Carchenac parallèlement à la vallée de la Nert. Une coupe faite du sud au nord, montrerait sur les roches cristallines de la forêt de Riverenert des schistes terreux et des phyllades dans lesquels on exploite une mine de fer. Les assises plongent au nord et supportent vers le fond de la vallée les calcaires dévoniens. Après avoir formé un pli concave, ceux-ci se relèvent dans la direction du pic d'Eychenne et plongent de nouveau en formant un pli convexe. Alors apparaissent des schistes aux couleurs variées supportant quelques bancs de quartzite qui se montrent au sommet du pic. On trouve à la suite des schistes terreux qui peuvent être suivis dans la direction de Pujol ; le tout plonge au nord.

Plus loin, en remontant la Nert, j'ai relevé la coupe 1 des hauteurs de Las Cabesses, vers Rimont, du sud-est au nord-ouest.

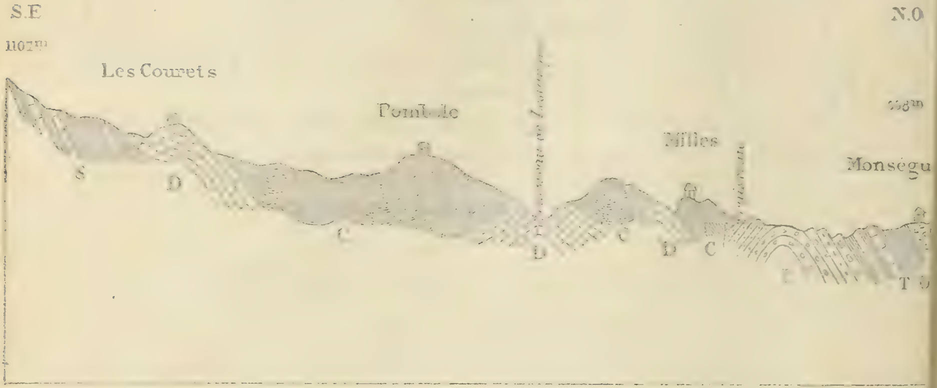
Dans les parties élevées de cette région, on trouve les schistes et les phyllades de Riverenert dans lesquels sont intercalés quelques bancs de calcaire schisteux. Ce système S représente sans doute le Silurien ; il supporte les calcaires fortement plissés du Dévonien D, qui se montrent nettement sous la métairie de Les Courets. Après avoir formé quelques belles ondulations, les griottes plongent vers le nord sous une masse puissante de schistes C, que nous allons trouver sur un assez long parcours. A la base, il y a une petite assise noirâtre, renfermant des nodules, qui n'a de charbonneux que la couleur. Par-dessus, se développent des schistes terreux très plissés, tantôt gris, tantôt rougeâtres, intercalant des quartzites, montrant de loin en loin sous leurs ondulations la petite assise noire, formant des coteaux arrondis et se poursuivant par la Serre de Moureou jusqu'au delà de Pombole. Ici, ils sont esquilleux caractère que je leur ai reconnu sur les points où ils sont fossilifères. En effet, j'ai trouvé là quelques Encrines, des débris de Polypiers et d'*Orthis*. Cette série représente le Carbonifère.

---

(1) Études géologiques du département de l'Ariège, p. 75, coupe 2, nos 5 et 6.

Fig. 1. — *Coupe des hauteurs de Las Cabesses à Montségu (Rimont).*

Echelle des longueurs : $\frac{1}{40,000}$.
Échelle des hauteurs : $\frac{1}{26,000}$.



En descendant vers le moulin de Lestanque, on voit affleurer les calcaires dévoniens. Il y a une cassure dans laquelle coule un ruisseau et, sur les deux rives, se montrent des griottes qui forment une voûte interrompue à la partie supérieure des assises. On ne tarde pas à retrouver le Carbonifère, à la base duquel les schistes noirâtres à nodules dessinent une ligne bien nette.

En se relevant de nouveau, les assises carbonifères découvrent un autre affleurement des calcaires dévoniens, qui plongent bientôt et disparaissent définitivement. Les schistes terreux et les quartzites peuvent être suivis sur une étendue de 3 à 400 mètres sous le hameau de Milles. On arrive ainsi près d'un ruisseau où nous allons trouver quelque chose de nouveau.

Les assises qui plongeaient vers le nord, prennent une direction inverse ; il y a ici un dérangement qui me paraît avoir été produit par une faille, accident que j'aurai l'occasion de signaler sur d'autres points, toujours au même niveau.

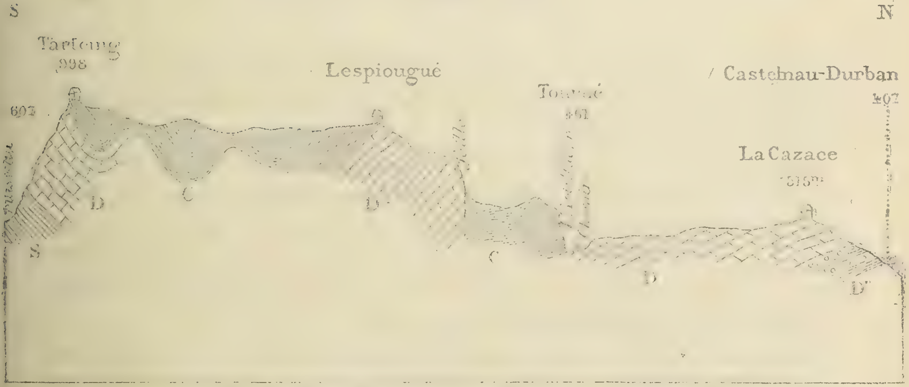
Aux schistes carbonifères succèdent des schistes violacés, des grès grossiers ferrugineux et des marnes rouges. Au delà du ruisseau, il y a une série de grès, de poudingue, de brèche, le tout ayant une teinte rougeâtre assez prononcée. Ces assises ondulent, ne tardent pas à plonger vers le nord et tout ce qui vient à la suite a le même pendage; c'est une succession de marnes violacées, jaunes, vertes recouvertes par quelques bancs du calcaire P, qui plongent sous les marnes irisées T, dans lesquelles s'est fait jour l'ophite O de Monségu. Nous retrouverons cette série P sur d'autres points, avec des caractères plus nets et je dirai alors ce que j'en pense.

J'ai donné d'assez longs détails sur cette coupe parce qu'elle me paraît typique; c'est une des plus complètes et des plus nettes que l'on puisse faire dans cette région.

On peut suivre le Dévonien et le Carbonifère vers l'Est jusqu'à l'Artillac où nous pourrons les observer facilement, grâce à la cassure dans laquelle coule ce ruisseau. C'est là que j'ai relevé la coupe n° 2, des pentes du Pech d'Arbiel à Castelnau-Durban.

Fig. 2. — *Coupe de Tarteing à Castelnau-Durban.*

Échelle des longueurs : $\frac{1}{40,000}$.
Échelle des hauteurs : $\frac{1}{20000}$.



Nous trouvons d'abord les schistes et les phyllades S déjà indiqués dans la coupe précédente. Les assises supérieures sont très noires, particularité que j'avais remarquée dans la vallée de Rivernert. Elles supportent les calcaires dévoniens qui plongent vers le nord et se relèvent insensiblement. Viennent ensuite, vers Tarteing, les schistes carbonifères très plissés avec les mêmes caractères que ceux de Pombole. En construisant le chemin qui conduit au hameau, on a mis à découvert une assise où j'ai recueilli des Polypiers, des *Orthis*, des *Spirifer* et un *Evomphalus*. L'assise noirâtre avec nodules se montre plus loin et, à Lespiougué, on retrouve les calcaires dévoniens aux couleurs variées qui sont exploités et donnent un beau marbre. Ils se terminent brusquement avant d'arriver à Touené et paraissent buter contre des schistes semblables à ceux du Carbonifère. J'ai indiqué une faille sur ce point, parce qu'il me semble que, tout en ayant l'air de plonger sous les griottes de Lespiougué, ces schistes reposent sur les calcaires dévoniens de la Cazace ; ceux-ci se relèvent dans la direction de Castelnau-Durban et laissent voir par-dessous des schistes et des calcaires noduleux qui offrent un grand intérêt. Cette assise se montre d'une manière nette le long du chemin qui coupe la rivière, perpendiculairement à la route nationale. Après avoir conservé une direction à peu près horizontale, sur un espace de 2 à 300 mètres environ, ils plongent de nouveau avant d'arriver au pont et sont recouverts par une brèche ; le Carbonifère et la série P, que j'ai signalés au sud de Rimont, ont été supprimés par une faille.

Dans les schistes et les calcaires noduleux D, on trouve des Rhynchonelles (*Rhynchonella parallelipipeda*; Bronn) et des plaques recouvertes de petits fossiles qui n'ont pas pu être déterminés. Au-dessus de cette assise viennent des calcaires bleuâtres renfermant une faune assez nombreuse. J'ai communiqué un certain nombre de ces fossiles à M. Ch. Barrois qui a bien voulu me donner les déterminations suivantes :

Merista plebeia, Sow
Meristella sp. nov.
Athyris concentrica, v. Buch.
Rhynchonella, *daleidensis*, Rœmer.
— *parallelepipeda*, Bronn.
Spirifer aculeatus, Schmer.
— *concentricus*, Schmer.
Atrypa reticularis, Lim.

Orthis canaliculata var, *acuta*, Maures.
Streptorhynchus umbraculum, Schlt.
Platystoma, sp.
Zaphrentis, sp.
Metriophyllum Bouchardi, Milw. Edw. et J. H.
Favosites fibrosa, Gold.
Alveolites subæqualis, Mich.

D'après M. Barrois, cette faune se place dans la série dévonienne, vers le niveau des assises d'Arnao et de Moniello, dans les Asturies.

Au-dessus de ces calcaires, il y en a d'autres, rouges et bleus, qui sont pétris d'Encrines. Puis viennent des bancs puissants de calcaires noirâtres avec nombreuses Encrines, Spirifers de grande taille, intercalant de minces couches schisteuses où l'on trouve les Rhynchonelles déjà signalées. Les assises à Goniatites, des calcaires cariés et les bancs dans lesquels on exploite la baryte, recouvrent le tout.

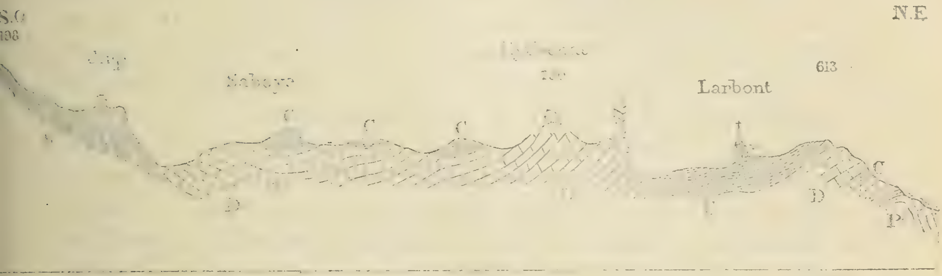
M. Mussy paraît rapporter cette assise D de Castelnau-Durban au Carbonifère, mais on voit qu'elle est nettement dévonienne. Je ne l'ai trouvée sur aucun autre point, ce qui paraît singulier, puisque nous avons eu bien des fois l'occasion d'observer la base de l'étage.

En allant vers l'est, la bande carbonifère de Tarteing se montre du côté d'Esqueing et celle de Tourné, à Rougé et à Pladellac. Entre les deux, on voit le Dévonien qui existe également au nord de la deuxième bande. Le Carbonifère forme des coteaux arrondis et repose dans les plis formés par les griottes. Cette disposition, nous allons la voir nettement à Larbont où j'ai relevé la coupe 3.

Sur les hauteurs de Jirp on trouve les schistes, les phyllades et

Fig. 3. — *Coupe des hauteurs de Jirp, vers Larbont.*

Échelle des longueurs : $\frac{1}{65\,000}$
Echelle des hauteurs : $\frac{1}{40000}$



les calcaires bleuâtres S, supportant les assises dévoniennes D, qui prennent un grand développement à Saboye, Esplas, Toch et Eychenat. Dans leurs plis on voit quelques lambeaux C de schistes carbonifères. Au delà du dernier de ces hameaux, qui est bâti sur un escarpement assez élevé, on se trouve en présence d'une dépression profonde dont le fond est occupé par des schistes terreux. Il y a là une faille correspondant à celle de Tourné. D'Eychenat à Larbont, on est sur des schistes et des quartzites d'une grande puissance, très plissés, se poursuivant jusqu'au delà du village où ils reposent sur des calcaires dévoniens formant un escarpement et nettement brisés, selon leur manière d'être fréquente. A Larbont, à côté de la maison d'école, se trouve le gisement qui a été découvert par M. Rougé et exploité par MM. Lartet et Roussel.

Dans ces schistes esquilleux, j'ai recueilli quelques fossiles ; d'autres m'ont été donnés par M. le Dr Soula et j'ai soumis le tout à l'examen de M. Ch. Barrois, qui a eu l'obligeance de me donner les déterminations suivantes :

Spirifer laminosus, Mac Coy.
Productus latissimus ? Sow.
— *Flemingii ?* Sow.
Spirifer sp.
Orthis sp.

Lamellibranche (indéterminable).
Zaphrentis sp.
Cyathaxonia (ou genre voisin, à forte columelle).

Le mauvais état de ces espèces n'a pas permis à mon savant confrère d'en faire une détermination plus complète.

En explorant les environs de Larbont, j'ai constaté que les griottes s'étalaient largement à l'ouest de ce village, du côté du hameau de Fage où ils sont pétris de Goniatites d'assez grande taille, mais mal conservées. M. Barrois qui les a examinées, reconnaît qu'elles appartiennent à des espèces différentes de celles qu'il a décrites en Espagne, et il ajoute qu'elles pourraient être dévoniennes, comme je l'avais pensé pour des raisons stratigraphiques. Il faut espérer que de nouvelles récoltes me permettront de les nommer.

En descendant de Larbont vers la Bastide-de-Serou, on trouve la série des schistes et des quartzites de Pombole. Ici encore, il me paraît y avoir une faille, ou tout au moins un glissement, car le Carbonifère est en contact avec des calcaires dévoniens brisés. Plus bas, on trouve des schistes violets et des marnes rouges, du conglomérat rougeâtre, des brèches, des marnes, des grès et des calcaires barytifères, le tout plongeant vers le nord et en discordance avec le système précédent. Enfin, au bas de la côte, au bord d'un ruisseau, j'ai remarqué, au milieu des marnes rouges, des calcaires d'une épaisseur de 4 à 5 mètres qui méritent une mention spéciale ; ils sont rougeâtres à la surface, bleuâtres à la cassure et pétris de fossiles qui se montrent dégagés entre les bancs, par l'action des agents atmosphériques. Ce sont des Brachiopodes à test siliceux montrant leur charnière. M. Barrois y a reconnu l'*Atrypa reticularis* et un *Spirifer sp.* ; il rapporte ce gisement au Dévonien, ce qui devient embarrassant puisqu'il m'a paru être supérieur au Carbonifère et faire partie de l'ensemble d'assises désigné par la lettre P, dans la coupe 1. Ici, de même qu'à Rimont, c'est le Trias qui vient à la suite. Je ne crois pas devoir me prononcer sur l'âge de ce niveau à Brachiopodes et il me paraît nécessaire de faire de nouvelles observations pour éclaircir ce point douteux.

On peut suivre le Dévonien et le Carbonifère dans la direction de l'est vers Nescus, Montagagne et Alzen, où ils présentent les mêmes caractères. Au sud du dernier de ces villages, nous relèverions une coupe à peu près semblable aux précédentes, mais plus loin, nous allons voir disparaître ces deux terrains. Montredon paraît être le point extrême où finit le Dévonien, dont nous trouvons les derniers bancs à l'est de ce hameau. Au nord de Moncoustans, le Carbonifère est encore représenté par quelques vestiges de schistes terreux et de quartzites qu'il est assez difficile de distinguer du Silurien. Celui-ci forme la plus grande partie de la masse de la montagne, dont l'altitude maximum est de 918 mètres. Plus loin, il y a le granite du bassin de l'Arget qui se prolonge jusqu'à Foix. Au sud de cette ville, sur les hauteurs de Reins et de Ragnac, il y a un beau développement de schistes terreux, de quartzites gris et rougeâtres, de schistes noirs avec quelques bancs de calcaire de même couleur qui me paraissent devoir être rapportés au Carbonifère. M. Bastian, professeur au collège de Foix a remarqué dans cette région des phtanites qui indiqueraient la présence du Dévonien.

Ce système de Ragnac et de Reins nous conduit sur la rive gauche de l'Ariège ; nous retrouverons les terrains auxquels il appartient sur la rive droite, mais avant d'aborder l'étude de ce qui existe de ce côté, je crois devoir dire encore quelques mots de la région que nous venons de parcourir.

M. Roussel, dans son travail sur le Dévonien et le Carbonifère de Larbont, nous donne des renseignements intéressants et exacts ; il a bien observé l'allure de ces deux terrains et indiqué leurs relations, mais la manière dont il a établi ses coupes me paraît prêter à la critique. Ainsi, dans celle qu'il a relevée du Pech d'Arbiel à Castelnau, en passant par Tourné, nous voyons deux masses de schistes carbonifères C, intercalées dans le Dévonien et dont la manière d'être ne peut être expliquée que par l'action des failles ; or, l'auteur ne croit pas à l'existence de ces accidents géologiques dans cette région. Toutes les assises sont sensiblement verticales et rien n'indique les voûtes dont il parle dans le texte. Il aurait dû donner aux couches l'inclinaison qui est si visible sur le terrain. On pourrait en dire autant d'autres coupes de la première partie de son travail.

M. Roussel parle de dépôts charbonneux, de véritables amas de charbon qu'il aurait observés sur plusieurs points. Je n'ai rien vu de semblable dans les schistes noirs à nodules qui forment une bande mince à la base du Carbonifère. Ces schistes esquilleux à *Productus* ne me paraissent pas assimilables au terrain houiller.

Enfin, quelques considérations qui figurent dans ce travail doivent être relevées et discutées. Pour M. Roussel, les lambeaux du Dévonien et du Carbonifère que nous observons aujourd'hui paraissent dessiner les contours des mers de ces deux époques. A la fin de l'âge dévonien, une partie de ce terrain aurait émergé et il y aurait eu dans cette région de quelques kilomètres d'étendue des îles, des presqu'îles, des baies, des golfes et des détroits. Il en aurait été de même après le dépôt des schistes carbonifères. Tout cela ne me semble guère soutenable et je crois qu'il est plus rationnel d'attribuer aux phénomènes géologiques de ces deux époques une amplitude autrement considérable. Le Carbonifère a été déposé en parfaite concordance sur les calcaires dévoniens, dans des limites qui dépassent non seulement celles de la région que M. Roussel a étudiée, mais encore celles du département de l'Ariège. Le relief que nous observons s'est formé bien plus tard et je pense que les deux terrains, dont il est question ici, ont été soulevés en même temps. Là où les calcaires dévoniens ont formé un pli concave, la dépression s'est trouvée remplie par les schistes carbonifères, très contournés par les pressions latérales. Sur les points où les plis ont été convexes, la rigidité des calcaires a déterminé leur rupture ; c'est ainsi que se sont formés de nombreux escarpements dans les localités où le Dévonien existe et au bas desquels nous voyons le Carbonifère bouleversé et disloqué, sur les griottes qui l'ont entraîné en s'effondrant. Ainsi brisés et mis à découvert, ces mêmes calcaires ont fourni une large contribution à la formation des poudingues et des conglomérats qui datent du commencement de la période du Crétacé supérieur, ce qui nous donne un renseignement précieux pour fixer l'époque où s'est formé un des premiers reliefs de cette région. En effet, dans les roches détritiques qui appartiennent au système P de mes coupes, je n'ai guère vu de galets provenant des calcaires dévoniens. Au contraire, ils sont abondants dans le Cénomanien.

Les phénomènes d'érosion ont exercé une action puissante sur les roches peu consistantes du Carbonifère, dont de grands lambeaux ont été enlevés. Les schistes n'ont pas résisté à l'action destructive, mais les quartzites sont nombreux dans les poudingues et les conglomérats, notamment à Camarade.

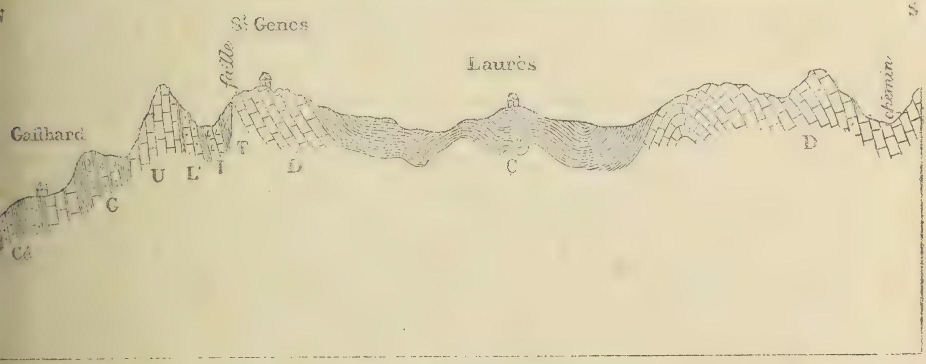
Après avoir étudié ce qui existe à l'ouest de l'Ariège, M. Roussel nous donne une description de ce qu'il y a sur la rive gauche. Dans cette deuxième partie de son travail, il signale une lacune dans le développement des terrains dévonien et carbonifère, qui s'étendrait de Moncoustan à Saint-Antoine. Je rappelle qu'elle pourrait être comblée en partie par les schistes et les quartzites de Reins et de Bagnac. M. Roussel ne voit dans cet intervalle que du Silurien et le granite de la Barguillière. D'après lui, cette dernière formation serait postérieure aux terrains de transition, dans une vaste dépression desquels elle aurait été déposée, ce qui semble indiquer qu'il lui attribue une origine sédimentaire. Ce granite serait antérieur aux terrains secondaires, car il supporte, dit-il, le Trias du Col-del-Bouich et la couche à *Micraster* du Bastié. Il me paraît bien certain que c'est par faille qu'il est en contact avec le Trias et avec les différents termes de la série crétacée, depuis l'Urgonien jusqu'aux assises à Échinides. Vers l'est, il se termine à Montgauzy et à Lauquié où se montrent les schistes siluriens qui plongent sous la terrasse de

Ferrières et de Prayols, pour reparaître sur la rive droite de l'Ariège, du côté de Montgaillard et de Saint-Antoine.

J'ai eu déjà l'occasion de décrire ce qui existe dans cette dernière localité, mais il paraît résulter, des observations de M. Roussel et de ce que j'ai vu récemment, que le Carbonifère y est représenté. En effet, au bord de la route on voit seulement l'ophite, des assises dévoniennes presque verticales, des schistes, un petit pointement d'ophite peu apparent et des roches cristallines ; mais sur la hauteur, on trouve des griottes succédant aux schistes, des assises schisteuses noires, des quartzites, des calcaires gris cristallins, d'autres schistes quartzeux et des pegmatites dans la direction du Col-del-Rouy. Il semble que les calcaires dévoniens forment un pli encore très aigu enclavant un lambeau de Carbonifère, qui a perdu une partie des caractères qui distinguent celui de Larbont. L'action des roches cristallines s'est fait sentir sur les terrains sédimentaires dont elles ont changé la direction et qu'elles ont bouleversés.

Un peu plus loin, dans la direction de l'est, les choses se voient plus nettement, comme le montre la coupe 4, que j'ai relevée, des hauteurs de Jean-d'Embale à Gailhard.

Fig. 4. — *Coupe des hauteurs de Jean-d'Embale à Gailhard.*



Sur les roches cristallines du pic de la Lauzatte, il y a des schistes et des calcaires cristallins très redressés, d'une grande puissance, qui appartiennent au système dont il a été question dans la première partie de ce travail. A ces assises succèdent des calcaires schisteux grisâtres, presque verticaux, qui ne tardent pas à présenter des teintes variées et très vives. Leur structure prend la consistance marmoréenne des griottes ; ils s'inclinent graduellement en plongeant vers le sud et passent peu à peu à des schistes rougeâtres, violacés, verdâtres dont le plongement s'opère en sens inverse des couches précédentes, c'est-à-dire au nord. Il y a là un pli convexe qui nous servira à expliquer ce qui existe plus loin. En se dirigeant vers les hauteurs de Saint-Genès, on coupe une série de schistes terreux diversement colorés, qui prennent une teinte noire très prononcée, fortement plissés et ondulés, mais d'une puissance médiocre. C'est à tort que M. Roussel leur attribue une épaisseur de cinq cents mètres, car les calcaires dévoniens qui forment leur soubassement apparaissent de loin en loin, indiquant qu'il n'y a là qu'une traînée schisteuse assez mince. Vers Saint-Genès, les griottes émergent plus nettement, formant un escarpement et présentant dans les dépressions des lambeaux schisteux; ils plongent au sud et complètent le pli concave irrégulier qui est occupé par le Carbonifère.

Au delà de la métairie, on peut indiquer sans hésitation l'existence d'une faille, car, sur un espace d'une centaine de mètres environ, nous trouvons des choses nouvelles : d'abord, quelques calcaires cariés associés à des terres ocreuses, la brèche jurassique L, qui est caractéristique dans l'Ariège et succède à l'Infra-Lias, les dolomies supérieures au Lias L, et enfin les calcaires urgoniens à Réquiénies, U, dressés verticalement et formant un escarpement très élevé qui domine la vallée de Saint-Paul. En descendant, on coupe le Gault, G, le Cénomanien, Cé, et les Grès de Celles. Sous l'action puissante des roches cristallines du massif de Saint-Barthelémy, le Silurien a été relevé, le Dévonien et le Carbonifère fortement plissés; une faille s'étant produite à Saint-Genès, ce qui a subsisté du Trias et du Jurassique, l'Urgonien, le Gault, le Cénomanien ont subi un relèvement et même ont été légèrement renversés vers le nord. A l'ouest, vers Labat, on voit les dolomies et la brèche jurassique, des cargneules, plus le poudingue rougeâtre du système P de mes coupes.

Il est facile de suivre ce que je viens de décrire dans la direction de l'est, et, pour cela, on a de bons points de repère. En général, le Dévonien, formant cuvette ou voûte, présente deux affleurements souvent brisés et escarpés, l'un au sud, l'autre au nord; il se distingue également par la couleur de ses roches grises ou rougeâtres.

Entre les deux, on voit les schistes terreux et les schistes noirs du Carbonifère, ces derniers formant presque toujours la partie la plus méridionale de ce terrain, dont la puissance varie et qui peut même disparaître. Lorsque la déclivité du sol n'est pas trop grande, ces assises constituent de petites éminences arrondies.

Au nord de ces deux systèmes, il y a des vestiges de Trias, c'est-à-dire quelques cargneules, des terres ocreuses avec quartz bipyramidés et les lambeaux de gypse que M. Roussel a vus. Tout cela a peu d'importance. Ce terrain ne se montre nettement qu'à Montségu où je l'ai signalé pour la première fois.

Le Jurassique, représenté par les brèches, affleure sur presque tout le parcours de Saint-Genès aux gorges de La Frau et même bien plus loin, jusque dans l'Aude, vers Quillan. Au col de La Lauze, on voit un pointement important de dolomies coralliennes associées à l'Urgonien. Mais c'est surtout à Montségu que le Jurassique se développe et, malgré l'avis de M. Roussel, je persiste à croire que la brèche, avec laquelle le Trias est en contact, appartient à ce niveau.

Les calcaires urgoniens caractérisés par les Réquiénies, les *Cidaris pyrenaica*, les Orbitolites se montrent fréquemment.

Le Gault, avec son faciès propre, ses marnes fissiles, ses calcaires noduleux et ses grès, existe d'une manière continue.

Mais, de tous ces terrains, le Cénomanien est certainement le plus important. Toutes les roches pré-existantes entrent dans sa constitution et on voit bien que ses conglomérats marquent le commencement d'un ordre de choses nouveau. Avec les galets de granite et de gneiss, il y a des masses de schistes et de calcaires dévoniens, si volumineuses, qu'à première vue on croirait avoir affaire à des roches en place. Les quartz bipyramidés du Trias, aux arêtes et aux sommets usés, les brèches jurassiques, les calcaires urgoniens fossilifères, les éléments du Gault, s'y trouvent aussi. Comme fossiles propres à ce terrain, il y a les Rhynchonelles et les Rudistes des marbres de Gascogne, près de Saint-Paulet (1). Ce Cénomanien est en discordance avec le Crétacé inférieur et je l'ai vu, sur plusieurs points, reposant d'un côté sur l'Urgonien, de l'autre sur le Gault, comme à Régonis et à l'est de Fraichenet.

Je suis sorti de mon cadre en m'occupant de tout ce qui est postérieur au Carbonifère, mais je ne pouvais pas me dispenser d'en parler, puisque M. Roussel, dans ses études sur les terrains primaires, a commis des erreurs regrettables qui devaient être relevées. Il pense que M. Mussy a placé le Dévonien trop au nord sur plusieurs points de la région, ce que j'avais déjà signalé, et il ajoute que je le place trop au sud ; c'est la théorie du juste milieu que je repousse absolument. D'après lui, les brèches jurassiques et les conglomérats cénomaniens appartiendraient au Dévonien ; les poudingues seraient triasiques. Je crois devoir insister sur ce point que les quartz du Trias sont généralement intacts, tandis qu'ils se montrent roulés et usés dans les roches détritiques du Cénomanien. Pour les raisons que j'ai données, il ne me paraît guère admissible que ce dernier terrain puisse être confondu avec le Dévonien et je crois que l'un et l'autre doivent être figurés avec l'allure, la constitution et la plupart des caractères même que je leur attribuais dans mes précédentes descriptions. Quant au Carbonifère, je lui restitue bien volontiers ce qui lui appartient et que j'avais eu le tort de placer dans le Dévonien ou dans le Silurien. Les observations de M. Roussel ont fait le jour sur cette question intéressante, mais, dans la deuxième partie de son travail, comme dans la première, quelques coupes manquent de netteté et d'exactitude. L'auteur s'est également livré sur la formation des terrains, sur les soulèvements et les affaissements successifs, à des considérations qui provoquent les réserves et les critiques que j'ai déjà formulées.

---

(1) Études géologiques sur le département de l'Ariège, page 191. Paris. Masson, 1885.

En résumé, le Dévonien s'étend d'un bout du département à l'autre, et le Carbonifère l'accompagne dans les mêmes limites, mais avec une importance moindre. Il reste quelques points obscurs qui doivent être éclaircis : ainsi, nous n'avons pas encore trouvé des Goniatites déterminables, à l'aide desquelles nous aurions pu lever les doutes qui subsistent sur l'âge des griottes. Une autre question qui n'est pas résolue, c'est celle du Permien. Avons-nous ce terrain dans l'Ariège ? J'étais disposé à le croire, après avoir vu ce qui existe dans l'Hérault, mais les fossiles que j'ai trouvés dans le système P de Larbont me condamnent à la réserve et me font reconnaître la nécessité de faire des observations plus approfondies.

Étude comparative des Terrains crétacés *de l'*Ariège *et de l'*Aude,

Par M. de Lacvivier.

Mes études géologiques sur le département de l'Ariège (1) m'avaient conduit jusqu'à Bélesta où le terrain crétacé, qui faisait l'objet principal de mon travail, a perdu une grande partie de son importance et ne présente plus à l'observateur que ses étages les moins intéressants. Les failles, dont l'action puissante s'est fait sentir dans cette région montagneuse, redressant et disloquant toutes les assises, ont complété ici leur œuvre par la suppression de quelques-unes de celles qu'il aurait été si utile de suivre dans les Corbières où leur allure est plus régulière et leur étude plus facile. La lacune n'existe pas heureusement sur une longue étendue de pays et j'ai constaté, avec satisfaction, qu'à une distance de quarante kilomètres environ, les transformations n'avaient pas été assez considérables pour modifier sensiblement le faciès général des terrains que je voulais étudier; de sorte que, pendant une excursion rapide que j'ai faite l'année dernière, j'ai pu recueillir quelques observations qui m'ont permis de comparer ce qui existe dans les deux départements. L'Ariège ayant été mon premier champ d'observation, je donnerai un aperçu rapide de ce qui se passe dans cette région, tout en faisant connaître un petit nombre de faits nouveaux.

---

(1) Etudes géologiques sur le Département de l'Ariège, Paris, Masson, 1885.

Deux bandes presque continues de calcaire urgonien, partant d'un même point situé à la limite de la Haute-Garonne, parcourent l'Ariège du N. O. ou S. E.. Tandis que la partie septentrionale de ce terrain s'arrête à la cluse de Péreille, la bande méridionale pénètre dans l'Aude et va rejoindre, à travers le pays de Sault, ce qui existe du côté des gorges de Saint-Georges.

Le Gault existe sur tous les points où se montre l'Urgonien. Les marnes et les calcaires noduleux qui le constituent, reposent sur les calcaires à Réquiénies. L'interposition d'une assise à *Oriopleura Lamberti* ne saurait être admise, car à Laborie, localité qui est située à un kilomètre de Foix, j'ai vu, au mois de septembre dernier, une nouvelle carrière ouverte à la base du Pech et qui montre les calcaires glauconieux du Gault à *Discoïdea conica*, reposant directement sur la partie supérieure des assises à Réquiénies où j'ai recueilli, dans le temps, plusieurs exemplaires de *Cidaris pyrenaica*. Dans toute la vallée de Pradières, ce terrain présente à la base une assise verdâtre qui est caractérisée par des Ammonites de petite taille. M. Hébert l'avait signalée au Tir à la cible (1) et je l'avais suivie sur tous les points où elle existe. Récemment, M. Roussel l'a vue dans les carrières de Laborie (2) et en parle comme d'un fait intéressant; mais, en réalité, cette découverte de la couche verte sur ce point date de 1882, et je crois pouvoir affirmer qu'elle m'appartient (3).

Dans cette région de Pradières, à la partie supérieure du Gault, on trouve des marnes associées à des calcaires noduleux noirâtres et c'est sous ce faciès qu'il se montre partout ailleurs, avec cette particularité que la teinte devient plus foncée à mesure que l'on s'avance vers l'ouest, du côté du Salat, ou vers le sud, dans les localités de Saurat, Montgaillard, Montferrier et Fougax; de cette dernière région, où il prend un grand développement, le Gault se dirige vers l'Aude où nous le retrouvons autour de Quillan.

---

(1) Le Terrain crétacé des Pyrénées, *Bull Soc. géol. de France*, 1867. p. 357.

(2) *C. R. Ac. Sc.* Paris, Gauthiers-Villars, p. 2. 1886.

(3) *Bull. Soc. géol. de France*, 3ᵉ série, t. VII. p. 592, 1876.
Etudes géologiques sur le département de l'Ariège, Paris. Masson 1886.

Le Crétacé supérieur de l'Ariège est en discordance avec le Crétacé inférieur. Le premier terme de cette série, c'est-à-dire le Cénomanien, correspond à une période de trouble pendant laquelle il s'est produit de grandes érosions. En effet, les assises inférieures se composent de brèches, de conglomérats, de poudingues et de grès dont les éléments sont très variés, depuis les roches cristallines jusqu'aux calcaires de l'Urgonien et du Gault. Les phénomènes d'érosion diminuant d'intensité, il s'est formé des grès plus fins, des calcaires, des marnes parfois fossilifères. On trouve le Cénomanien sur la plupart des points où existe le Gault, mais il est particulièrement intéressant aux environs de Foix.

Dans le vallon de Pradières, il est représenté par un calcaire grumeleux très fossilifère associé à un conglomérat renfermant des Rudistes, des Oursins, des Orbitolines, etc., et à des grès. En 1882, pendant la session extraordinaire, j'ai soutenu cette opinion, que je n'ai pas abandonnée depuis et que les observations récentes de M. Roussel (1) paraissent confirmer. L'existence de lambeaux de ce terrain qu'il signale sur le sommet du Pech, montre que, pendant la première partie de la période cénomanienne, le Gault, l'Urgonien et même le Jurassique ont été enlevés par places et remplacés d'une manière transgressive par les dépôts postérieurs ; c'est ce que j'avais toujours affirmé.

A Sézénac, localité située à 4 kilomètres de Foix, on rencontre sur un espace qui a moins d'un kilomètre d'étendue, du Trias, du Jurassique, des calcaires urgoniens et du Gault. Ce petit coin a été tellement disloqué par les failles, qu'il est très difficile à étudier. Le Cénomanien y est représenté par un calcaire blanc cristallin avec traces de Rudistes, par des calcaires siliceux à Orbitolines, des marnes et des calcaires à gros nodules où les fossiles ne sont pas rares. J'y ai recueilli dernièrement un exemplaire de *Discoidea cylindrica* (2) et *Ammonites Mantelli*. Avec cela, il y a de nombreux *Holaster subglobosus*. M. Roussel pense que ce Cénomanien de Sézénac est superposé au Lias, ce qui n'est pas absolument exact. Ce qui existe au sommet du Pech a pu se passer également ici, mais il ne s'en suit pas que nous puissions le généraliser, car sur quelques points le Cénomanien repose sur le Gault, tandis que sur d'autres, il a été mis en contact avec le Trias et le Jurassique par les failles qui ont joué un certain rôle dans les relations des terrains de cette localité.

---

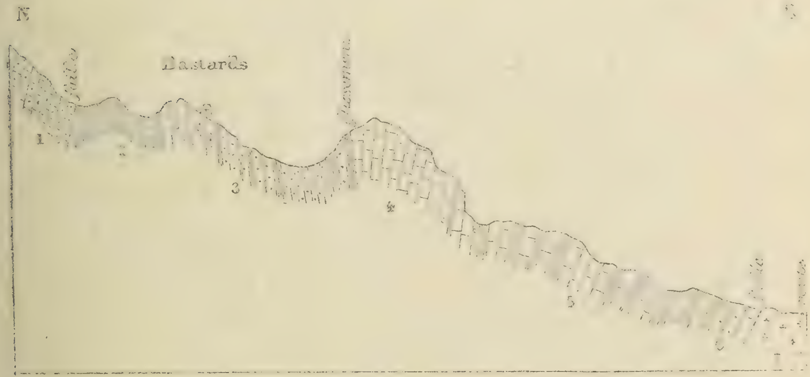
(1) Sur la découverte d'un gisement cénomanien au Pech de Foix ; *C. R. Ac. Sc.* Paris. G. Villars, 1886.

(2) C'est le 3^e exemplaire recueilli sur ce point.

Plus loin, dans la direction de l'est, on trouve des grès à *Orbitolina concava*. Enfin, à Morenci, c'est-à-dire vers le sud, le Cénomanien est plus complet et facile à étudier. Le conglomérat de la base est assez puissant ; il est recouvert par des marnes, des calcaires marneux, des grès à Orbitolines, des calcaires marmoréens à la suite desquels on trouve une nouvelle succession de calcaires, de marnes fissiles et de grès, qui se prolongent jusqu'au sommet de Morenci dont la crête est formée par des calcaires à Rudistes, niveau du *Radiolites cornupastoris*. A la suite, il y a des marnes, des calcaires noduleux à *Micraster Heberti*, *M. brevis*, *Inoceramus digitatus*. En descendant vers Benaix, on coupe la série puissante des *Grès de Celles*, où j'ai trouvé des fragments de bois fossile et des empreintes de Fucoïdes, les bancs à *Hippurites* que surmontent des grès renfermant des bivalves et des traces charbonneuses. Le développement du Sénonien est interrompu par une faille sur laquelle j'aurai plusieurs fois l'occasion de revenir et qui a produit les mêmes effets dans une localité intéressante, le Bastié.

Les coupes que j'ai relevées sur ce point renfermant quelques inexactitudes (1), je crois devoir en donner une nouvelle qui montrera mieux la succession, (fig. 1).

Fig. 1. — *Coupe de Saint-Saurons à la route de Saint-Girons.*



Les dolomies jurassiques 1 sont coupées par une faille qui a supprimé l'Urgonien, visible plus loin. A la suite du Gault 2, il y a des grès, des calcaires et un conglomérat. Ayant vu entre les strates de cette formation d'énormes blocs de granite, j'avais pensé qu'il y avait eu là une poussée de cette roche, identique à celle qui existe sur la route. Un examen plus attentif m'a prouvé que je me trouvais en présence des éléments cénomaniens les plus volumineux, associés à des débris de calcaire, de schistes, de grès intercalés dans des assises argileuses, arénacées, etc. On voit dans ces couches des fragments de Rudistes, de Polypiers, des Orbitolites, etc. Par-dessus, il y a une succession de grès fins ou grossiers et de marnes fissiles ; le tout plonge au sud. Après ce Cénomanien 3, on trouve les calcaires à *Hippurites* qui forment l'escarpement dominant la route. Un glissement que j'ai figuré, a quelque peu dérangé cette succession qui serait normale sans cet accident. Avec ces calcaires, il y a des bancs grèseux, renfermant de gros grains de quartz, une roche conglomérée, des lits marneux. J'ai complété cette coupe en ajoutant ce qui se montre au Bastié, la route et même la faille ayant coupé obliquement les assises. Le terme 5 représente les calcaires et les marnes à *Micraster Heberti*, *Inoceramus digitatus*, Spondyles, etc. Nous savons que ces couches sont en contact avec quelques bancs de grès représentant les *Grès de Celles*, dont le granite a arrêté le développement. Les calcaires 4 représentant le niveau à *Hippurites* de la crête de Morenci et les deux successions sont identiques. Nous retrouverons pareille chose dans l'Aude.

---

(1) Études géologiques sur le département de l'Ariège. Paris, Masson, 1885, fig. 27, 40, 66.

Au-dessus des bancs à Rudistes de Benaix, de Villeneuve-d'Olmes, de Roquefixade et de Leychert, se placent des grès, des argiles et des calcaires fossilifères dont nous trouvons quelques vestiges dans ces localités et auxquels se rattachent les grès puissants de la Barre, qui nous conduiraient dans la région de Sainte-Croix où le Sénonien est si bien représenté. Ici encore le Danien prend un beau développement et a attiré l'attention des géologues.

Le dernier mot ne paraît pas avoir été dit sur cette question du Danien dont se préoccupa si vivement Leymerie et à laquelle il consacra plusieurs années d'une existence si bien remplie. Il avait divisé ce terrain en trois parties dont la plus intéressante était celle qui renfermait la *Colonie* (1). A la base de cette assise supérieure, il avait reconnu quelques espèces crétacées, et, ayant remarqué que ces dernières dominaient à la partie extrême, il avait pensé que cette faune, où le *Micraster tercensis* est si abondant, devait constituer une *colonie* de retardataires.

---

(1) Mémoire sur le type garumnien et autres publications.

M. Hébert (1) n'a pas admis cette dénomination de Garumnien donnée à ce terrain, et il a établi qu'il devait être ramené au type Danien, en lui adjoignant les assises à *Hepmipneustes* que Leymerie plaçait à la partie supérieure du Sénonien.

Mes observations personnelles m'avaient fait adopter la manière de voir du savant professeur de la Sorbonne. Dernièrement, M. Roussel a étudié cette région de Sainte-Croix et s'est occupé spécialement de cinq assises qui sont situées entre le Danien et l'Éocène (2). Dans les termes 3 et 4, il a trouvé des Miliolites, dans le 5°, l'*Ostrea uncifera* et, entre les trois dernières assises, il signale l'existence de calcaires à *Micraster tercensis*. Il ajoute que, pendant la session extraordinaire de 1882, la Société géologique avait découvert ce fossile dans les couches à Miliolites de Biholoup. Il est certain qu'en 1881, j'avais observé ce fait, que j'ai signalé à la Société lors de l'excursion qu'elle fit dans cette localité. J'avais même recueilli une douzaine d'*Echinanthus* dans un calcaire jaunâtre situé au-dessus du calcaire lithographique, c'est-à-dire au niveau de l'assise C de M. Roussel. A la Ruère, dans la commune de Fabas, j'avais reconnu cette même assise à *Echinanthus* occupant la même place et je l'avais signalée à M. Bertrand, qui faisait partie de l'excursion.

La présence des couches à *Micraster tercensis* au milieu des assises tertiaires avait été expliquée par l'action des failles et je m'étais rangé à cette opinion, tout en me promettant d'étudier le fait avec plus d'attention. Aujourd'hui il est évident qu'il faut renoncer à cette explication, qui me paraissait forcée, et reconnaître la présence, d'une manière normale, du *Micraster tercensis* dans des assises qui, jusqu'à ce jour, avaient été considérées comme étant tertiaires et à la partie supérieure desquelles il prend son plus grand développement.

Antérieurement aux observations de M. Roussel, j'avais suivi ce niveau sur tous les points où il se montre, c'est-à-dire au sud de Sainte-Croix vers Tourtouse, Lasserre, Mérigon, Montardit; à l'est, du côté de Camarade, le Mas d'Azil, le long de la chaîne qui s'étend, par Foix et Lavelanet, jusque dans l'Aude. J'avais vu que le *Micraster* disparaissait à Mérigon, mais que les autres fossiles, tels que les Gastéropodes et les Bivalves, persistaient dans ce calcaire marneux, toujours compris entre des assises à Miliolites et les marnes rouges. Puisque nous ne pouvons pas revenir à l'idée de Leymerie et croire à l'existence de la *colonie*, puisqu'il est bien prouvé que le *Micraster tercensis* est un fossile crétacé, il faut admettre que les Miliolites ne sont pas des fossiles essentiellement tertiaires et que la limite inférieure de l'Éocène doit être reportée plus haut, peut-être au niveau des calcaires si riches en *Echinanthus* et *Oriolampas.* (1)

---

(1) Le terrain crétacé des Pyrénées, 2e partie. *Bull. Soc. géol. de France*, 3 série, t. IX, p. 62.

Recherches sur la craie supérieure du versant septentrional des Pyrénées. *C. R. Sc. Acad Sc.* t. XCI, octobre 1880.

(2) Sur les relations stratigraphiques qui existent entre les calcaires à Miliolites et les couches à *Micraster tercensis* dans le département de la Haute-Garonne et le canton de Sainte-Croix (Ariège). *C. R. Acad. Sc.* Paris, G. Villars 1886.

Le Tertiaire, de même que tous les terrains de la série crétacée, peut être suivi vers l'est jusqu'à Bélesta où nous allons constater de grands changements dans la succession. Ici, le Gault, le Cénomanien et le Turonien disparaissent, après s'être montrés pour la dernière fois près de Fontestorbes, sur la rive droite du chemin qui conduit dans le pays de Sault à travers la forêt de Bélesta.

L'Urgonien persiste, formant une barre de calcaires relevés verticalement et dirigés vers l'est. Il y a ici une faille bien nette qui a supprimé les trois étages supérieurs aux bancs à Réquiénies, à l'est desquels on retrouve cependant les marnes du Gault. Lors des mouvements géologiques qui ont donné à cette région le relief actuel, une masse d'assises tertiaires, ayant à sa base les grès, les poudingues et les argiles rutilantes du Danien, s'est abattue au pied de la crête urgonienne, de sorte que l'on peut voir des Cérithes éocènes près des éboulis des calcaires à Réquiénies. Cet ensemble se montre sur la droite de la route nationale de Bayonne à Perpignan, tandis que sur la gauche on voit deux barres de calcaires tertiaires présentant, dans leur milieu, une série de mamelons formés par les grès d'Alet, les argiles rouges et les calcaires marneux du Danien. En suivant cette route, on trouve une dépression au fond de laquelle est Puivert, puis vient le plateau de Nebias et on arrive ainsi au sommet de la côte d'où l'on aperçoit Quillan. Ici, le Gault reparaît venant du pays de Sault et, d'un coup d'œil, il est facile de voir que le Crétacé inférieur se développe vers l'est, tandis que le Crétacé supérieur et le Tertiaire se dirigent vers le nord-est. Les calcaires à Réquiénies se montrent d'abord sous la forme de grands escarpements dans les gorges de Saint-Georges et ne tardent pas à prendre une autre direction, en constituant deux barres parallèles dont l'une passe par Peylaurens et Saint-Paul de Fenouillet, l'autre par la forêt des Fanges. À leur teinte noire, on reconnaît les marnes fissiles et les calcaires noduleux du Gault, semblables à ceux de l'Ariège et très développés vers Caudiès, Saint-Louis, Saint-Julia et Quillan. Ils sont parfois fossilifères et on y trouve le *Belemnites ultimus*, des Ammonites, *Ammo-*

---

(1) *Compte rendu de la session de* 1882, p. 618, assise 9. M. Hébert.

nites mamillaris, des Huîtres de grande taille, des Trigonies, etc. Au sud, ce terrain repose sur l'Urgonien et se trouve souvent compris entre deux bandes de ce terrain, mais vers le nord il n'en est pas de même. Une faille orientée du sud-est au nord-ouest, passant sensiblement par Lauzadel et le signal de Saint-Ferriol, dérange la succession, supprime le Gault sur quelques points, et, sur d'autres, le met en contact avec les derniers termes de la série crétacée.

En sortant de Quillan, les marnes noires se montrent quelque temps des deux côtés de la route de Carcassonne et de la rivière l'Aude, mais quelques kilomètres plus loin, la faille dont j'ai parlé les fait buter brusquement contre les assises très redressées du Danien. Les argiles rutilantes, les poudingues, les grès et les calcaires de ce terrain se développent le long de la route vers Campagne, s'inclinent, ondulent et vont plonger sous le Nummulitique de Couiza. En suivant la route de Rennes-les-Bains, on est sur ce terrain dont les assises se relèvent insensiblement, de sorte que le Danien ne tarde pas à reparaître ; il est très redressé à l'embranchement des routes de Narbonne et de Rennes. Au confluent de la Sals et du Réalsès, les marnes rutilantes, les poudingues et les grès sont presque verticaux et forment les parties les plus élevées, tandis qu'au niveau de la route, en montant vers Rennes-les-Bains, on voit des marnes noirâtres et un poudingue de même couleur, cachés en partie par la végétation, représentant sans doute le Gault et le Cénomanien. Ces deux terrains paraissent buter presque à angle droit contre les assises daniennes. Plus loin, vers le sud, ils sont recouverts par des grès jaunâtres, des marnes sableuses et successivement par tout ce qui existe à la montagne des Cornes. A proprement parler, il n'y a peut-être pas une faille sur ce point, mais seulement une apparence qui est due à ce que les assises sont disposées en éventail, les plus élevées de la série ayant glissé vers le nord et se montrant presque verticales au confluent des deux rivières, tandis que les plus inférieures sont à plat et ne se montrent qu'un instant, pour disparaître bientôt sous le Turonien de Rennes-les-Bains.

Je n'ai pas l'intention de faire une étude approfondie de cette région intéressante sur laquelle nous avons les travaux des géologues les plus compétents. Je me bornerai donc à signaler un petit nombre de faits particuliers et à établir quelques rapprochements entre ce qui existe dans l'Ariège et ce que j'ai vu en explorant la montagne des Cornes.

Rappelons d'abord qu'au-dessus d'un Cénomanien qui ne ressemble guère à celui des Corbières, nous avons, dans la région du Bastié et de Morenci, un calcaire gris pétri de Rudistes peu déterminables, qui représenterait les niveaux 9, 10 et 11 de la coupe I de M. Toucas (1), c'est-à-dire son Turonien. Ce système est peu développé dans l'Ariége et n'a guère qu'une quinzaine de mètres d'épaisseur. L'assise 12 à *Ceratites Fourneli* n'existe pas, du moins je n'ai rien vu de semblable ; elle paraît être remplacée par des grès grossiers à gros grains de quartz et un conglomérat gréseux dans lequel il y a des fragments de calcaire compacte très dur, à structure lithographique ; cette assise renferme quelques petits Oursins et des débris d'*Hippurites* parmi lesquels j'ai trouvé une *H. cornuvaccinum* assez reconnaissable.

Dans ces Corbières, les couches à Échinides de d'Archiac viennent à la suite de l'assise à *Ceratites Fourneli*, et c'est également ce que nous rencontrons dans l'Ariège. A Morenci, il y a une cinquantaine de mètres de calcaires marneux et de marnes blanchâtres renfermant, à la base, l'*Inoceramus digitatus*, des *Echynocorys*, le *Micraster brevis*, le *M. Heberti*. Au Bastié, ce système, d'une puissance à peu près égale, renferme le même Inocérame, des Ammonites, l'*Holaster integer*, le *Micraster Heberti*, le *Spondylus spinosus*.

Dans ces deux localités, les *Grès de Celles* sont supérieurs aux couches à Échinides. Or, à la montagne des Cornes, j'ai remarqué au même niveau, près de la tuilerie, une masse de grès jaunâtres fins ou grossiers, renfermant des traces charbonneuses, se divisant en dalles peu épaisses, présentant par conséquent tous les caractères des *Grès de Celles*. Ce système n'a qu'une épaisseur de 20 à 25 mètres, de sorte que nous sommes loin de la puissance qu'il a dans l'Ariège. Dans les deux départements, les bancs à *Hippurites* suivent les grès ; pour M. Toucas, c'est le deuxième niveau.

Dans l'Ariège, ce système n'est pas moins puissant, ni moins riche en fossiles qu'à la montagne des Cornes ; la partie inférieure renferme plus spécialement l'*Hippurites cornuvaccinum*, l'*H. organisans*, les *Plagioptychus*, des Polypiers, des Cyclolites. Dans une excursion récente, j'ai trouvé à ce niveau un grand nombre de radioles de *Cidaris*. La partie supérieure des bancs à *Hippurites* est particulièrement riche en *Sphærulites*. Dans les localités de Bénaix, de Saint-Sirac et de Roquefixade, j'y ai recueilli le *Pyrina ovulum*, fossile qui n'est pas rare dans le deuxième niveau à *Hippurites* de la montagne des Cornes, ainsi que j'ai pu m'en convaincre.

Dans l'Ariège nous n'avons pas l'*Hippurites bioculatus*, et je ne sais pas trop si nous pourrions distinguer le troisième niveau de M. Toucas. A Benaix, il y a des grès et des calcaires en bancs puissants et, sur certains points, du côté de l'est, des grès charbonneux renfermant quelques Huîtres. Dans les localités de Leychert et de Saint-Sirac, c'est le niveau des Anomies, des Avicules, des Cyclolites et des Néritines qui succède aux couches à *Hippurites*. Ici, la série crétacée a été interrompue par une faille qui est le prolongement de celle que j'ai signalée plusieurs fois, Lauzadel, dans l'Aude, étant le point extrême où j'ai eu l'occasion de l'étudier. Nous savons qu'à l'ouest de Saint-Ferriol, elle met en contact le Crétacé inférieur avec le Danien et que cet état de choses se prolonge jusqu'à Bélesta.

---

(1) *Bull. Société géol. de France*, 3e série, t. VIII, 1880, p. 45.

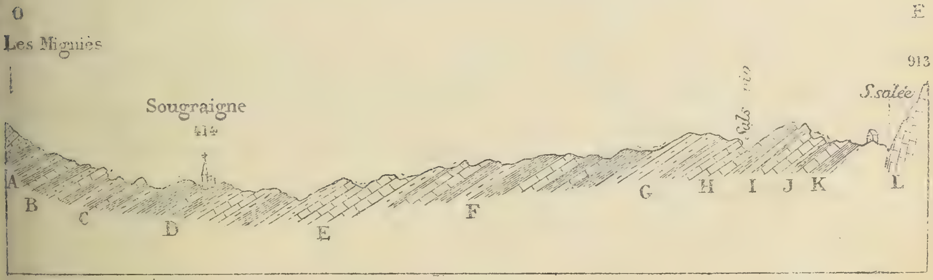
Dans cette localité, elle se dédouble, puisque nous remarquons une faille passant par Fougax, Montségu, où elle a produit son effet au nord et au sud, Montferrier, Fraichenet, Saint-Paul, pour aller aboutir à Montgaillard, et nous en observons une deuxième, dirigée vers Benaix, Villeneuve-d'Olmes, Roquefixade, Leychert, Saint-Sirac, d'où elle aboutit au même point que la précédente. De Montgaillard, cette grande ligne de dislocation suit l'Ariège et, en franchissant la rivière, produit comme effet secondaire le glissement des dolomies du Pech de Foix ; de la rive gauche, elle peut être suivie le long de la route de Saint-Girons, par le Bastié, et son action se manifeste plus ou moins nettement jusqu'au Salat. Dans son parcours considérable, elle a agi sur des terrains variés, mais généralement sur des assises argileuses, parmi lesquelles il faut citer, pour une bonne part, celles du Trias.

Reprenons l'étude du Crétacé des Corbières.

Après avoir fait quelques observations dans la localité de Sougraigne, il m'a paru que la coupe 3, relevée par M. Toucas sur ce point, présentait quelques lacunes que je me suis proposé de combler.

Fig. 2. — *Coupe des Cloutets à la Source salée.*

Échelle des longueurs et des hauteurs : $\frac{1}{40000}$



Celle que je donne a été prise un peu plus au sud, mais sur une ligne sensiblement parallèle à celle qui avait été suivie par mon savant confrère, allant de l'est à l'ouest, c'est-à-dire de la source salée à la crête de les Migniès. Ma description aura lieu dans l'ordre inverse, et je commencerai par les assises les plus élevées dans la série crétacée.

Les Grès d'Alet A qui bordent la route en plongeant à l'ouest, s'élèvent insensiblement jusqu'au sommet de la montagne et reposent sur des marnes jaunes. En descendant, on trouve des marnes sableuses et des grès bleus avec quelques Polypiers, faisant partie d'un ensemble B composé d'alternances de marnes jaunâtres, de grès jaunes et de marnes bleues, le tout renfermant les mêmes Polypiers, des Cyclolites, des Gastéropodes.

Par-dessous, il y a une nouvelle série C dans laquelle on remarque, avec les mêmes grès et les mêmes marnes, plusieurs niveaux de calcaires mamelonnés, le tout étant très fossilifère. Outre les petits Cyclolites, les Polypiers, etc., j'ai trouvé sur ce point de nombreux *Hippurites*, des *Cyclolites* qui accompagnent, des *Plagioptychus* et quelques petits Oursins. Ceci me paraît représenter le troisième niveau à *Hippurites* de M. Toucas.

Plus bas viennent les marnes bleues et les grès de Sougraigne D, c'est-à-dire les termes 17, 18 et 19 des coupes de notre confrère avec leur faune si riche et si variée. J'ai recueilli la plupart des espèces qu'il cite, le gisement n'ayant pas été visité depuis quelque temps.

A l'est du village se développent les calcaires à *Hippurites bioculatus* E, et les assises subordonnées, deuxième niveau à *Hippurites*.

A la suite, il y a une série F, de marnes, de grès en dalles avec traces charbonneuses, qui me paraît représenter les *Grès de Celles* et déjà signalée à la montagne des Cornes. Cela correspond au n° 15 de M. Toucas.

Le long de la Sals, on coupe les couches à Échinides G, si riches en Oursins, Rhynchonelles, Nautiles, Ammonites, Huîtres, etc. Le terme H, représente les calcaires à *Ceratites Fourneli* et le premier niveau à *Hippurites*.

Après avoir franchi une première fois la rivière, on trouve un ensemble I, de calcaires rougeâtres, de grès grossiers, de marnes jaunâtres, de calcaires avec traces de Rudistes, c'est-à-dire le Cénomanien.

Des marnes noires J, peu épaisses, en partie cachées par la végétation, qui se montrent sur la rive gauche de la Sals, offrent tous les caractères du Gault.

Nous voici sur une surface gazonnée K, ravinée par les eaux, défrichée sur quelques points, où les quartz bipyramidés abondent.

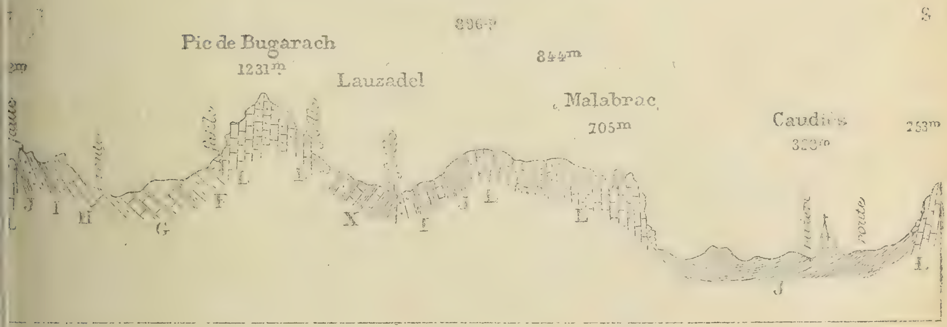
Dans les champs qui s'étendent jusqu'à la source salée, on voit des débris de calcaires gris dans des terres jaunes. Quelques fragments montrent des coupes de Réquiénies et j'y ai même recueilli un bon exemplaire d'*Ostrea Machulechi*. L'action d'une roche éruptive dont parle M. Toucas, mais que je n'ai pas vue, a produit une sorte de boutonnière qui fait soupçonner la présence de l'Urgonien, du Jurassique et du Trias. L'existence de ce dernier terrain est nettement indiquée par les quartz, les marnes irisées, les calcaires jaunes, le gypse et le sel de la source.

Les bancs des calcaires urgoniens L, dressés verticalement et orientés de l'ouest à l'est, forment un escarpement très élevé au sud de la Sals. On y voit quelques Orbitolites et des Réquiénies. En suivant un petit sentier qui conduit sur la hauteur, on trouve, vers le sommet, une faible épaisseur de marnes albiennes. Sur ce point, il faut indiquer une faille, puisque le Gault, dont la puissance est considérable dans les Corbières, se trouve ici excessivement réduit.

Le Cénomanien avec ses calcaires siliceux, rougeâtres, se montre en discordance sur le Crétacé inférieur; il est nettement caractérisé par une mince assise de grès à *Orbitolina concava* et *O. conica*. Ces fossiles sont très nombreux et ont attiré l'attention des gens du pays. Les grès fossilifères rappellent exactement ce que j'ai signalé dans la cluse de Péreille (1).

Fig. 3. *Coupe des hauteurs du Linas à Caudiès.*

Échelle des longueurs 1/80.000.
Échelle des hauteurs 1/40.000.



La 3e coupe est prise des hauteurs qui dominent la source salée, c'est-à-dire du point où se termine la 2e, au sud de Caudiès; elle reproduit la plupart des terrains que j'ai déjà signalés et que je désigne par les mêmes lettres. Ainsi que M. Toucas l'a montré dans son excellent travail sur les Corbières, on trouve en descendant vers le Linas : le Gault, le Cénomanien, le 1er niveau à *Hippurites*, l'assise à *Ceratites Fourneli* et les couches à Échinides. Je crois pouvoir ajouter qu'au point où les assises viennent buter contre la masse du pic de Bugarach, il y a des grès jaunâtres et des marnes de même couleur qui pourraient représenter le système F, de la montagne des Cornes et de la coupe de Sougraigne.

---

(1) Études géologiques sur l'Ariège, p. 176. Paris, Masson, 1885.

Le pic de Bugarach est constitué dans sa partie centrale par une brèche et par des dolomies grises et noirâtres, pulvérulentes, fétides sous le marteau, en tout semblables à celles qui représentent le Jurassique supérieur dans l'Ariège, et que l'on trouve même dans l'Hérault avec les mêmes caractères. M. Toucas, qui ne les a pas examinées attentivement, leur a attribué la nature minéralogique des calcaires qui les accompagnent; il place ces assises dans l'Oxfordien. Nous savons que M. Hébert les rapporte au Corallien (1). Sur ces dolomies reposent de chaque côté, au nord et au sud, les calcaires à Réquiénies. Cet ensemble est intercalé dans des grès, des calcaires marneux et des marnes, le tout plongeant au nord. La discordance est bien nette et indique qu'il faut placer une faille au sud, de même qu'au nord du pic.

M. Toucas a vu dans les assises qui sont comprises entre le massif de Bugarach et Lauzadel le niveau à *Ceratites Fourneli*, les couches à Échinides, les 2e et 3e niveaux à *Hippurites* ; j'ai examiné cet ensemble trop rapidement pour pouvoir me prononcer et je le désigne par la lettre X.

A Lauzadel, il y a une nouvelle faille indiquée par notre confrère et au nord de laquelle il place du Cénomanien, du Gault, de l'Urgonien et du Jurassique, celui-ci formant la partie centrale; je partage sa manière de voir.

M. Cairol, qui a étudié cette région (2), a reconnu les failles de Bugarach ; il en indique une autre sur un point qui paraît être Lauzadel et une 4e, plus au sud, que je n'ai pas reconnue. Il nous dit que Dufrénoy et d'Archiac avaient déterminé la nature dolomitique de la masse centrale du pic de Bugarach, mais ne s'étaient pas prononcés sur son âge. L'examen qu'il en a fait lui-même ne l'a pas complètement édifié et c'est avec doute qu'il a rapproché ces dolomies des calcaires compactes à Réquiénies. Il est bien certain qu'elles appartiennent au Jurassique supérieur.

---

(1) Le terrain crétacé des Pyrénées, *Bull. Soc. géol. de France*, 1867, p. 355.

(2) Recherches sur le terrain crétacé inférieur de la Clape et des Corbières, Paris Martinet, 1872, p. 137.

En observant ce qui se passe vers l'est, on voit que les calcaires urgoniens, après avoir recouvert ces dolomies, vont se relier à ceux qui constituent le massif de Saint-Louis.

Après avoir parcouru l'espèce de plateau qui existe au sommet de cette montagne et avoir dépassé Malabrac, on arrive au bord d'un escarpement d'où l'on peut voir la vallée de Caudiès. M. Cairol a indiqué une faille sur ce point, pour expliquer l'absence de ce qui constitue la partie la plus caractéristique de son Aptien. J'avoue que je n'ai pas reconnu l'existence de cet accident géologique et je pense, comme d'Archiac (1), que le contact des calcaires à Réquiénies avec les marnes du Gault, est normal, si on ne peut pas faire dans cette masse noirâtre, qui occupe le fond de la vallée, la part qui revient à l'Aptien. Ainsi que je l'ai indiqué dans une coupe, les assises urgoniennes, légèrement inclinées vers le sud, me paraissent former une cuvette dont le rebord méridional existe vers Fenouillet et dont la concavité est occupée par les marnes et les calcaires marneux du Gault. Contrairement à l'opinion de M. Cairol (2), je crois que ces assises ondulent légèrement dans le fond de la vallée et se relèvent insensiblement sur les flancs des crêtes urgonniennes. Quant aux coteaux arrondis dont parle ce géologue, ils ont été formés par les érosions dont l'action s'est fait sentir sur les parties les plus friables de ces assises marneuses.

Je n'ai pas poussé plus loin mes recherches dans l'Aude, ce que j'ai vu m'ayant permis d'établir que la série des terrains crétacés est sensiblement la même dans ce département et dans celui de l'Ariège. Les caractères qui permettent le rapprochement peuvent être résumés en quelques lignes :

Les assises urgoniennes se ressemblent d'une manière frappante par la faune, la nature minéralogique et les dispositions stratigraphiques. M. Cairol rattache aux calcaires à Réquiénies de l'Aude un certain nombre d'assises et rapporte le tout à l'Aptien.

Je trouve que le Gault est le même dans les deux régions.

Le niveau à *Orbitolina concava* et les grès grossiers du Cénomanien existent dans les Pyrénées de l'Ariège et dans les Corbières.

De même, on trouve dans les deux régions le 1^er^ niveau à *Hippurites* et les couches à Échinides; partout celles-ci sont recouvertes par les *Grès de Celles*.

Ce qui se présente au-dessus de cette formation, dans l'Ariège, peut être synchronisé avec les assises que MM. Peron et Toucas placent dans le Sénonien supérieur, puisqu'il y a un ensemble de fossiles communs ; et, à ce sujet, je signale la découverte que j'ai faite du *Trochus sougraignensis*, d'Arch., dans les couches à *Hippurites* de Bénaix et de Leychert.

---

(1) *Mémoires de la Société géologique*, 2^e^ série, t. *VI*.

(2) *Loc. cit. p.* 136.

Enfin, on sait qu'en pénétrant dans l'Aude, les grès sénoniens et le Danien conservent les caractères qu'ils avaient déjà à l'ouest, dans la région du Mas d'Azil.

Les différences qui existent entre les terrains crétacés des deux départements portent principalement sur leur puissance.

Disons d'abord que nous n'avons pas, dans les Pyrénées, les assises principales de l'Aptien de M. Cairol, les calcaires urgoniens y formant un tout fort homogène.

Le Gault a sensiblement la même importance dans les deux régions.

Le Cénomanien de l'Ariège est beaucoup plus développé et plus complet que celui de l'Aude.

Enfin, il est à présumer que le dépôt des couches à Échinides se prolongeait et que les bancs à *Hippurites* se formaient déjà vers l'est, tandis que les *Grès de Celles* se déposaient toujours vers l'ouest ; c'est ce qui explique le plus ou moins d'importance de ces diverses formations. Plus tard, la mer sénonienne a étendu sur le tout des couches absolument semblables.

AVIS

Les Secrétaires prient les Auteurs des communications insérées dans le *Bulletin* de leur signaler les fautes qui, malgré tous les soins apportés à la correction, pourraient subsister. Les erreurs indiquées feront l'objet d'un erratum à la fin du tome XIV.

Afin d'éviter les nombreuses réclamations qui leur parviennent chaque année, les Secrétaires ont l'honneur d'informer MM. les Membres de la Société que le tome XIV se terminera par le *Compte rendu de la réunion extraordinaire du Finistère.* Ce compte rendu paraîtra avec la table des matières, dans le courant du **2e trimestre de l'année 1887.**

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE
DE FRANCE

RÉUNION EXTRAORDINAIRE DE LA SOCIÉTÉ DANS LE FINISTÈRE

Du 19 *au* 28 *Août* 1886.

Les Membres de la Société qui ont pris part aux travaux de la session, sont :

MM. Barrois (Charles),
Boissellier,
Bonneau du Martray,
Bréon,
Caralp,
Chaignon (de),
Collot,
Davy,
Dewalque,
Dupont,
D'Espous,
Finet,
Flournoy,
Gilliéron,
Gouverneur,
Guyot,
Hovelacque (M^{me}),
Humbert,
Jelski,
Lamothe (de),
Lapparent (de),
Launay (de),
Lebesconte,

MM. Le Guillou,
Le Marc'hadour,
Le Mesle,
Loisnel,
Lory,
Macpherson,
Morel de Glasville,
Mouret,
Munier-Chalmas,
Patris de Breuil,
Perret,
Pissot,
Porteu,
Potel,
Priem,
Rey Lescure,
Ricard,
Rouville (de),
Rutot,
Tabuteau,
Van den Broeck,
Vélain,
Wohlgemuth.

Plusieurs personnes étrangères à la Société, ont pris part aux excursions. Ce sont :

MM. Alexandre, de Morlaix.
Blanchard, Professeur de Zoologie à l'École d'Agriculture de Montpellier.
Barbier, Pharmacien à Carhaix.

Bochet, Ingénieur des Mines, à Rennes.
Brousmiche, Pharmacien de la Marine, à Brest.
Conan, Propriétaire à Rostrenen.
Dumas, Inspecteur de la Compagnie d'Orléans, à Nantes.
Desmazures, Percepteur à Goarec.
Fouqué (Julien), à Paris.
Fournier (Émile), Avoué à Brest.
Fournier (fils), à Brest.
H.-J. Gardiner, Membre de la Société géologique de Londres, Hurstmeade, à Eltham.
Gublan, Ingénieur des Ponts et Chaussées, à Morlaix.
Henriet, Chef de section du chemin de fer de Morlaix à Carhaix, à Carhaix.
Henry, Professeur à l'École forestière, à Nancy.
Henry, Entrepreneur à Carhaix.
Hervé, Secrétaire de la Société scientifique du Finistère, à Morlaix.
Rev. E. Hill, Membre de la Société géologique de Londres, Saint-John's College, à Cambridge.
De Laderrière, Avocat à Valenciennes.
Le Gent, Chef de section du chemin de fer de Morlaix à Carhaix, à Poullaouen.
D^r Legris (père), Médecin à Morlaix.
Legris (fils), à Morlaix.
Le Guen, au Huelgoat.
Le Hir, à Paris.
Lemoine, Huissier à Goarec.
Le Rumeur, Conducteur des Ponts et Chaussées, au Huelgoat.
Libert, Professeur au Collège de Morlaix.
Loyer, Maire de Rostrenen.
Marcellin, au Huelgoat.
Miciol, Ingénieur de la Manufacture des Tabacs, à Morlaix.
Offret, Préparateur au Collège de France, à Paris.
Parize, Professeur au Collège de Morlaix, Directeur de la Station Agronomique du Finistère, à Morlaix.
Rey Lescure (fils), à Toulouse.
M^me Salain, à Paris.
Toussaint (père), chef de gare, à Rennes.
Toussaint (fils), Étudiant, à Rennes.
Thomas, Directeur de la Station du Lézardeau, à Quimperlé.
Troadec, Conducteur des Ponts et Chaussées, à Carhaix.
Voitier, Receveur à Goarec.

LISTE DES PRINCIPALES PUBLICATIONS

RELATIVES A LA GÉOLOGIE DU FINISTÈRE.

1778. **Duhamel.** — *Observations sur la mine de plomb du Huelgoat, en Basse-Bretagne.* (Mém. de Mathém. et Phys. présentés à l'Acad. des Sciences (Savants étrangers), t. IX, 1780, p. 711-717).

1784. **Monnet.** — *Sur les roches de granite d'Huelgoat, en Basse-Bretagne.* (Journ. de physique de l'abbé Rozier, février 1784).

1786. **Gillet de Laumont.** — *Description de plusieurs filons métallifères de Bretagne et analyse de quelques substances nouvelles.* (Journ. de Physique, Paris, 22 pages).

1798. **Cambry.** — *Voyage dans le Finistère.* (Imprimerie-Librairie du Cercle social, Paris, an VII).

1802. **Athenas.** — *Indices et recherches de houille dans le département du Finistère.* (Journ. des Mines, t. XII, 71, 356).

1806. **Daubuisson.** — *De la mine de plomb de Poullaouen et de son exploitation.* (Journ. des Mines, t. XX, p. 347).

1807. **Daubuisson.** — *De la mine de plomb du Huelgoat et de son exploitation.* (Journ. des Mines, t. XXI, pp. 27, 81, 119, 161).

1809. **Bigot de Morogues.** — *Observations minéralogiques et géologiques sur les principales substances du Morbihan, du Finistère et des Côtes-du-Nord.* (Journ. des Mines, t. XXVI, p. 81 ; t. XXVII, p. 379 ; t. XXVIII, p. 35).

1813. **De la Fruglaye.** — *Note sur une forêt sous-marine.* (Ann. Soc. Acad. Nantes, p. 21, 23, et Journ. des Mines, t. XXX, p. 389).

1820. **Berzelius.** — *Analyse du plomb-gomme du Huelgoat.* (Ann. des Mines, 1re série, t. V, p. 245).

1827. **Puillon-Boblaye.** — *Essai sur la configuration et la constitution géologique de la Bretagne.* (Mémoires du Muséum, t. XV, 1 pl.)

1830. **E. de Billy.** — *Observations sur le terrain de transition de la Bretagne.* (Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Strasbourg, vol. 1, part. 2).

1833. **Berthier.** — *Analyse du minerai d'argent du Huelgoat.* (Ann. des Mines, 3e série, t. III. p. 58).

1833. **Robert.** — *Observations géologiques faites en 1830 à la presqu'île de Quiberon et dans la rade de Brest.* (Bull. Soc. géol. de France, 1re série, t. III, p. 208).

1834. **De Fréminville.** — *Voyage dans le Finistère.* (Brest, chez Lefournier).

1834. **Puillon-Boblaye.** — *Collection de minéralogie de Pontivy.* (Bull. Soc. géol. de France, 1re série, t. VI, p. 74).

1834. **Bertrand-Geslin.** — *Sur le filon de Roudouhir (Hanvec).* (Bull. Soc. géol. de France, 1re série, t. IV, p. 161).

1835. **Dufrénoy.** — *Carte géologique de la Bretagne (présentation), avec observations sur le terrain de transition de cette province.* (Bull. Soc. géol., 1re série, t. VI, p. 238.

1836. **Adr. Paillette.** — *Examen de quelques faits géologiques observés dans la partie occidentale de l'ancienne province de Bretagne.* (Comptes rendus Acad. Sc., 30 juin 1836, p. 529 ; ainsi que Bull. Soc. géol., 1re sér., t. VII, p. 295).

1838. **Dufrénoy.** — *Mémoire sur l'âge et la composition des terrains de transition de l'Ouest de la France.* (Ann. des Mines, 3e sér., t. XIV, p. 213 ; Bull. Soc. géol., 1re série, t. X, p. 46).

1838. **Rivière.** — *Études géologiques faites aux environs de Quimper et sur quelques autres points de la France occidentale*, in-8°, Paris, 1 carte, 12 coupes.

1838. **Puillon-Boblaye.** — *Sur les schistes mâclifères des Salles de Rohan.* (Comptes rendus Acad. Sc., p.186 et Bull. Soc. géol., 1re série, t.X, p.227).

1841. **Dufrénoy et Élie de Beaumont.** — *Explication de la carte géologique de la France*, t. I, chap. III, p, 176. Paris, Imprimerie royale.

1843. **Dr Le Hir.** — *Notes sur la géologie de l'arrondissement de Morlaix.* (L'Echo de Morlaix, journal hebdomadaire, à Morlaix, 11 février).

1843. **Dr Le Hir.** — *Terrain anthracifère de Morlaix.* (Echo de Morlaix, 18 mars).

1843. **Dr Le Hir.** — *Roches amphiboliques de l'arrondissement de Morlaix.* (Echo de Morlaix, 8 avril, 15 avril).

1843. **Dr Le Hir.** — *Tourmaline et Béryl dans l'arrondissement de Morlaix.* (Echo de Morlaix, 6 mai).

1843. **Dr Le Hir.** — *Sur le calcaire dans l'arrondissement de Morlaix.* (Echo de Morlaix, 15 juillet).

1843. **Dr Le Hir.** — *Grenat dans l'arrondissement de Morlaix.* (Echo de Morlaix, 26 août).

1843. **Dr Le Hir.** — *Sur les mâcles dans l'arrondissement de Morlaix.* (Echo de Morlaix, 17 février).

1843. **Dr Le Hir.** — *Description des porphyres verts de la Pointe de Perrohen, près Morlaix.* (Echo de Morlaix, 5 octobre).

1844. **De Fourcy.** — *Explication de la carte géologique du Finistère.* (Paris, chez Fain et Thunot, in-8°).

1844. **De Fourcy.** — *Explication de la carte géologique des Côtes-du-Nord.* (Paris, chez Fain et Thunot, in-8°).

1844. **De Fourcy.** — *Résumé de ses travaux dans les Côtes-du-Nord.* (Bull. Soc. géol., 2e série, t. II, p. 125).

1844. **Rivière.** — *Mémoire minéralogique et géologique sur les roches dioritiques de la France occidentale*, in-8°, Paris, chez Bourgogne et Martinet.

1844. **Durocher.** — *Mémoire sur la géologie des Pyrénées.* (Ce Mémoire est rempli d'observations intéressant la géologie de la Bretagne. — Ann. des Mines, 4e série, t. VI).

1844. **De Fréminville.** — *Le guide du voyageur dans le département du Finistère.* (Brest, chez A. Proux et Cie).

1845. **Frapolli.** — *Mémoire sur la disposition du terrain silurien dans le Finistère, et spécialement dans la rade de Brest.* (Bull. Soc. géol., 2e série, t. II, p. 517).

1845. **Durocher.** — *Sur l'origine des roches granitiques.* (Comptes rendus. Acad. Sc., t. XX, p. 1275).

1845. **Dr Le Hir.** — *Sur les eurites porphyriques de l'arrondissement de Morlaix.* (Echo de Morlaix, 1er mars).

1845. **Dr Le Hir.** — *Épidote dans les roches de l'arrondissement de Morlaix.* (Echo de Morlaix, 26 juillet).

1845. **Dr Le Hir.** — *Substances minérales de l'arrondissement de Morlaix.* (Echo de Morlaix, 29 novembre).

1846. **Pernollet.** — *Appendice aux notes sur les mines et fonderies du Midi de l'Espagne, contenant la description de 6 filons exploités dans la concession des mines de Poullaouen (Finistère), pour servir de preuves à l'appui des objections soulevées contre l'opinion de l'unité d'allure et de la continuité des filons métalliques.* (Ann. des Mines, 4e série, t. X).

1847. **Rozet.** — *Sur l'absence de cailloux striés sur les côtes de la Bretagne.* (Bull. Soc. géol., 2e série, t. V, p. 65).

1847. **Durocher.** — *Recherches sur la cristallisation des roches granitiques.* (Bull. Soc. géol., 2e série, t. IV, p. 1018).

1848. **Lorieux et de Fourcy.** — *Description de la carte géologique du Morbihan.* (Imprimerie nationale, in-8°).

1849. **Durocher.** — *Observations sur les phénomènes littoraux de la Bretagne et remarques sur les agents erratiques.* (Bull. Soc. géol., 2e série, t. VI, p. 197).

1849. **Dr Le Hir.** — *Caractères géologiques de l'arrondissement de Morlaix* (dans la statistique agricole générale de cet arrondissement, de J.-M. Eleouet), in-4°, Brest, chez J.-B. Lefournier.

1850. **Delesse.** — *Mémoire sur le Kersanton.* (Bull. Soc. géol. de France, 2e série, t. VII, p. 704).

1851. **J. Bronne.** — *Comparaison entre les terrains primaires de la Bretagne et ceux de la Belgique.* (Ann. des travaux publics de la Belgique, t. X, p. 265-312).

1851. **Delesse.** — *Mémoires sur le Kersanton.* (Ann. des Mines, 4e série, t. XIX, p. 175).

1852. **E. de Saint-Genis.** — *Notice sur Ouessant.* (Brest, in-8°, chez Lefournier).

1856. **De Limur.** — *Sur le granite du Huelgoat.* (Bull. Soc. géol., 2e série, t. XIII, p. 580).

1862. **Huguenin.** — *Coup d'œil sur la géologie du Morbihan, considérée au point de vue des gisements métallifères.* (Paris, in-4°, chez Masson, avec 1 carte géologique).

1864. **Lechartier.** — *Sur la staurotide.* (Paris, in-8°, Thèse inaugurale).

1866. **Mille, Thoré, Guillier, Delesse et Triger.** — *Profils géologiques du chemin de fer d'Angers à Landerneau, et de Paris à Brest.* (Paris, 1864-1866).

1866. **G. d'Ault-Dumesnil.** — *Traité des minéraux du département du Morbihan.* (Société polymathique de Vannes).

1869. **Bourassin.** — *Sur les blocs granitiques qui se trouvent aux environs de Concarneau et de Trégunc.* (Bull. Soc. géol., 2e série, t. XXVI, p. 779).

1869. **Lebour.** — *On the denudation of Western Brittany.* (Geological Magazine, vol. VI, p. 442).

1871. **Delesse, Guillier.** — *Profil du chemin de fer de Quimper à Landerneau.* (Revue de géologie, t. VII, p. 223).

1871. **Dr Le Hir.** — *Sur l'âge des roches fossilifères du Nord du Finistère, dans les arrondissements de Morlaix, Brest et Châteaulin.* (Bull. Soc. géol., 2e série, t. XXVIII, p. 87).

1871. **Delesse.** — *Lithologie du fond des mers,* in-8°. Paris, 600 p.

1872. **Dr Le Hir.** — *Age géologique des roches du Nord du Finistère.* (Congrès scientifique de France, tenu à Saint-Brieuc en juillet).

1875. **F. Zirkel.** — *Sur le kersanton,* Berichte der K. Sachs. Gesell. der Wissens. (Math. phys. classe).

1875. **Moissenet.** — *Analyse des roches de Pont-Aven.* (Revue géologique, t. XII, p. 45).

1875. **De Tromelin** et **Lebesconte.** — *Catalogue raisonné des fossiles siluriens des départements de Maine-et-Loire, Loire-Inférieure et Morbihan, avec des observations sur les terrains paléozoïques de la France.* (Assoc. française pour l'avancement des sciences, Nantes, p. 601).

1876. **Michel-Lévy** et **Douvillé**. — *Notes sur le kersanton.* (Bull. Soc. géol., t. VI, p. 51).

1876. **De Limur**. — *Description du massif breton.* (Mém. Soc. d'émulation des Côtes-du-Nord).

1876. **Ch. Barrois**. — *Notes préliminaires sur le terrain silurien de l'Ouest de la Bretagne.* (Ann. Soc. géol. du Nord, t. IV, p. 38).

1877. **G. de Tromelin** et **Lebesconte**. — *Observations sur les terrains primaires du nord d'Ille-et-Vilaine et de quelques autres parties du massif breton.* (Bull. Soc. géol., 3^e série, t. IV, p. 583).

1877. **Michel-Lévy** et **Douvillé**. — *Observations sur l'âge géologique du kersanton de la rade de Brest.* (Bull. Soc. géol., 3^e série, t. V, p. 848).

1877. **Ch. Barrois**. — *Note sur le terrain dévonien de la rade de Brest.* (Ann. Soc. géol. du Nord, t. IV, p. 59).

1877. **Ch. Barrois**. — *Les minerais de fer de la Bretagne.* (Ann. Soc. géol. du Nord, t. IV, p. 130).

1877. **Ch. Barrois**. — *Note sur les traces de l'époque glaciaire en quelques points des côtes de la Bretagne.* (Ann. Soc. géol. du Nord, t. IV, p. 186).

1877. **Ch. Barrois**. — *Note sur un gabbro de la presqu'île de Crozon.* (Bull. Soc. géol., 3^e série, t. VI, p. 178).

1878. **Mengin** et **Tarot**. — *Notice sur le port de Morlaix.* (Impr. nationale, in-4°).

1879. **Fouqué** et **Michel-Lévy**. — *Description de diverses roches bretonnes. Minéralogie micrographique.* (Paris, au service de la carte géologique de France).

1879. **Ch. Barrois**. — *Note sur la faune troisième silurienne du Finistère.* (Ass. française pour l'avancement des sciences, Montpellier).

1879. **Ch. Whitman Cross**. — *Studien über bretonische Gesteine,* Mineral. und petrog. Mittheil, III, 1880, p. 369, pl. VII. — *Analyse critique de* **Ch. Barrois**. (Ann. Soc. géol. du Nord, t. VIII, p. 90).

1879. **Ch. Barrois**. — *Sur le terrain silurien supérieur de la presqu'île de Crozon.* (Ann. Soc. géol. du Nord, t. VII, p. 258).

1881. **Lebesconte**. — *Sur la classification des assises siluriennes de l'Ille-et-Vilaine et des départements voisins.* (Bull. Soc. géol. de France, 3^e série, t. X, p. 55).

1881. **Lebesconte**. — *De l'apport par la mer sur les plages bretonnes de roches et de fossiles du Calcaire grossier et du Crétacé.* (Bull. Soc. géol., 3^e série, t. X, p. 63).

1882. **Ch. Barrois**. — *Sur les plages soulevées de la côte occidentale du Finistère.* (Ann. Soc. géol. du Nord, t. IX, p. 239).

1883. **L. Rutimeyer**. — *Die Bretagne, Schilderungen aus Natur und Volk.* Basel, chez Georg, in-8°, 153 p.

1883. **P. Parize**. — *Sur l'abaissement progressif des côtes de la Bretagne.* (Bull. Soc. d'Etudes scient. du Finistère, Morlaix, p. 44).

1883. **Lukis**. — *Note sur l'origine et la nature des filons metallifères (Poullaouen, Huelgoat, Chatelaudren).* (Bull., Soc., Etudes scient. du Finistère, Morlaix, p. 90).

1883. **Libert** et **Miciol**. — *Catalogue minéralogique et pétrologique du Finistère.* (Bull. Soc. Etudes scient. du Finistère, Morlaix, vol. 5).

1883. **Lebesconte**. — *Œuvres posthumes de Marie-Rouault, suivies d'études sur les Cruziana et les Rysophycus.* (Rennes, chez Oberthur, in-4°).

1883. **Ch. Barrois.** — *Aperçu de la constitution géologique de la région qui s'étend de Lorient à Penmarch.* (Ann. Soc. géol. du Nord, t. X, p. 56).

1884. **De Limur.** — *Catalogue raisonné des minéraux du Morbihan.* (Société polymathique du Morbihan, Vannes).

1884. **P. Parize.** — *Sur la roche branlante du Huelgoat.* (Le Breton, 1re an., nº 5, Morlaix).

1884. **P. Parize.** — *Les dénivellations du sol de la Bretagne.* (Le Breton, 1re an., nos 2, 3, Morlaix).

1884. **Ch. Barrois.** — *Observations sur la constitution géologique de la Bretagne.* (Ann. Soc. géol. du Nord, t. XI, p. 87, et *ibid.*, p. 278).

1884. **Ch. Barrois.** — *Sur les grès métamorphiques du massif granitique du Guéméné.* (Ann. Soc. géol. du Nord, t. XI, p. 103).

1884. **Ch. Barrois.** — *Note préliminaire sur les schistes à staurotide du Finistère.* (Ann. Soc. géol. du Nord, t. XII, p. 312).

1884. **Ch. Barrois.** — *Sur le granite de Rostrenen, ses apophyses et ses contacts.* (Ann. Soc. géol. du Nord, t. XII, p. 1).

1885. **Libert** et **Miciol.** — *Catalogue minéralogique et pétrologique du Finistère.* (Bull. Soc. d'Etudes scient. du Finistère, Morlaix, t. VII, p. 41).

1885. **Davy.** — *Note sur un Ophiure (Protaster daoulasensis), du Dévonien inférieur de la rade de Brest.* (Bull. Soc. géol., 3e sér., t. XIV, p. 182).

1885. **Ch. Barrois.** — *Légendes des cartes géologiques de Pont-l'Abbé, Lorient, Châteaulin.* (Paris, au service de la Carte géologique de France).

1886. **Ch. Barrois.** — *Aperçu sur la constitution géologique du Finistère.* (Le Guide Scientifique, t. III, nº 6, p. 90. Juin. Morlaix, 1886).

1886. **Hébert.** — *Observations sur les groupes sédimentaires les plus anciens du Nord-Ouest de la France.* (Comptes rendus, t. CIII, 26 juillet 1886).

1886. **Hébert.** — *Observations sur les groupes sédimentaires les plus anciens du Nord-Ouest de la France.* (Comptes rendus, t. CIII, 2 et 9 août 1886).

PRINCIPAUX MÉMOIRES PALÉONTOLOGIQUES

De Verneuil. — *Liste des fossiles paléozoïques de la Bretagne.* (Bull. Soc. géol., 2e série, t. VII, 1850).

De Tromelin et **Lebesconte.** — *Liste des fossiles siluriens* (1875), *et dévoniens* (1877) *du massif breton.*

Bayle. — *Explication de la carte géologique de France.* (Paléontologie, t. IV, Paris).

Œhlert. — *Description des fossiles du terrain dévonien de la Bretagne*, dans les *Bulletins* et *Mémoires* de 1876-1886).

CARTES DE LA RÉGION

CARTES GÉOLOGIQUES

1827. **Puillon-Boblaye.** — *Carte géologique de la Bretagne.*

1841. **Dufrénoy** et **Elie de Beaumont.** — *Carte géologique de France.*

1844. **De Fourcy.** — *Carte géologique du Finistère.*

1885. **Charles Barrois.** — *Carte géologique détaillée de la France.* (Feuilles de Lorient et de Châteaulin).

CARTES TOPOGRAPHIQUES

Carte de l'Etat-Major. — Feuilles *de Lorient, Châteaulin, Pontivy, Quimper, Brest et Morlaix.*

Séance du 19 *Août* 1886

PRÉSIDENCE DE M. DE LAPPARENT, *puis* DE M. CH. BARROIS.

Les Membres de la Société se réunissent à une heure dans une salle de la mairie de Quimper, gracieusement mise à leur disposition par la municipalité de cette ville.

En l'absence du Président et des Vice-Présidents en exercice, M. DE LAPPARENT, assisté de M. Mce HOVELACQUE, Secrétaire, ouvre la session en qualité de Membre du Conseil et d'ancien Président. Il souhaite la bienvenue aux Membres présents à la séance, indique en quelques mots le grand intérêt qu'offre aux géologues la région bretonne et remercie les organisateurs de la Réunion d'avoir, par leurs travaux et leurs peines, rendu possible une excursion de la Société géologique dans le massif armoricain, jusqu'alors si peu connu.

Il est ensuite procédé à la constitution du Bureau pour la durée de cette session.

M. CH. BARROIS est nommé Président par acclamation.

MM. MACPHERSON, DUPONT, LEBESCONTE et DAVY sont élus Vice-Présidents.

MM. Mce HOVELACQUE et LE MARC'HADOUR sont désignés comme Secrétaires.

Sur la proposition du Président, l'Assemblée nomme à l'unanimité Trésorier, M. OFFRET.

En prenant place au fauteuil, le Président, M. BARROIS, remercie les Membres de l'honneur qui lui est fait. Il s'efforcera d'être à la hauteur de ses fonctions. Il adresse aussi à M. de Lapparent l'expression de sa reconnaissance pour les paroles flatteuses qu'il a prononcées à l'égard des organisateurs de cette réunion.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, le Président proclame Membres de la Société :

M. POTEL, rue de Rennes, 69, à Paris, présenté par MM. Vélain et Kilian.

M. LEVERRIER, Ingénieur des mines à Saint-Etienne, présenté par MM. Michel Lévy et Bertrand.

Le Président annonce ensuite cinq nouvelles présentations.

Le Président expose brièvement le but de l'excursion, et soumet, en son nom et en celui de ses collaborateurs MM. DAVY et LEBES-

CONTE, le programme des excursions, précédemment adopté par le Conseil de la Société.

Les premières excursions sont destinées à montrer la série des couches paléozoïques du Finistère, du Cambrien au Carbonifère, ainsi que l'ordre de succession des principales venues filoniennes; la seconde partie de la réunion sera essentiellement consacrée à l'étude de l'action métamorphique des granites, sur les formations paléozoïques.

Le programme de l'excursion est fixé de la manière suivante :

JEUDI 19 AOUT — Départ à pied à 3 heures, *terrain houiller* de Quimper, *pétrosilex* de la Promenade, *Lamprophyre* de Kermorvan (3 kil.) — Départ à 6 h. 25 pour Châteaulin. — Coucher à Châteaulin.

VENDREDI 20 AOUT. — Excursion aux environs de Châteaulin. — *Ardoises de Châteaulin.* — Embarquement à Port-Launay à 8 heures; descente de la rivière l'Aulne : escales à Terenez (*grès dévonien fossilifère*), au Moulin de mer (*porphyre, kerzanton*) à Porsguen (*schistes et calcaires dévoniens, kerzanton, porphyre*), au Château (*kerzanton*), à l'Ile Longue (*porphyre microgranulitique*). — Séance. — Coucher à Brest.

SAMEDI 21 AOUT. — Départ de Brest en bateau, à 7 heures, pour Le Fret. — *Coupe du Dévonien du Fret.* — Déjeuner à Crozon. — *Coupe des falaises de Crozon, du Dévonien au Cambrien*; *Silurien fossilifère de Morgat, diabases de Rosan.* — Retour en bateau à Brest. — Coucher à Brest.

DIMANCHE 22 AOUT. — Brest, séance le matin à 9 heures. — Courses facultatives autour de Brest. — Départ en chemin de fer de Brest pour Quimperlé. — Coucher à Quimperlé.

LUNDI 23 AOUT. — Départ en voiture à 6 heures : *Gneiss de Quimperlé, granite de Pont-Aven.* — Coupe de Pont-Aven au Pouldu, *granite gneissique de Moelan, micaschistes*; *terrain primitif des falaises du Pouldu, micaschistes et amphibolites.* — Retour en voiture à Quimperlé. — Séance à 8 heures. — Coucher à Quimperlé.

MARDI 24 AOUT. — Départ en voiture, à 6 heures, pour le massif granitique (*granulite*) du Faouet. — Coupe des *schistes granulitiques du Faouet au Moulin de Rochepiriou.* — Départ en voiture à 1 heure du Faouet pour Gourin et Carhaix; pied à terre pour les *Poudingues cambriens de Gourin* et la *coupe des Montagnes-Noires.* — Coucher à Carhaix.

MERCREDI 25 AOUT. — Départ en voiture, à 6 heures, pour le massif granitique (*granitite*) de Rostrenen. — *Coupe de Glomel, dans les terrains silurien et dévonien métamorphisés au contact du granite.* — *Granite de Rostrenen, schistes* et *quartzites métamorphiques.* — Séance à huit heures. — Coucher à Carhaix.

Jeudi 26 aout. — Départ en voiture, à 6 heures, pour Goarec, *massif granitique de Rostrenen.* — *Porphyroïdes.* — *Coupe du Dévonien au Silurien inférieur fossilifères et métamorphisés au voisinage du granite;* Montagne de Quénécan, Bon-Repos, Les Salles, Sainte-Brigitte. — Goarec à Carhaix. — Coucher à Carhaix.

Vendredi 27 aout. — Départ en voiture, à 6 heures, pour le Huelgoat. — *Anciennes mines de Poullaouen et du Huelgoat.* — Coupe du Huelgoat à Berrien et Scrignac : *Massif du granite pinitifère du Huelgoat et son action sur les sédiments siluro-dévoniens; kerzanton, porphyre, tufs porphyriques.* — Route en voiture du Huelgoat à Morlaix. — Séance à 8 heures. — Coucher à Morlaix.

Samedi 28 aout. — *Schistes et grès métamorphiques* de Morlaix au Fumé. — *Granite de Pont-Paul.* — Gisement fossilifère du Merdy. — Route de Morlaix à Plouézoch, vallée du Dourdu : *granulite, porphyre et diabase.* — Gisement fossilifère de Toulgoat. — Séance de clôture à 8 heures.

M. Charles Barrois offre aux Membres présents, un numéro du *Guide scientifique* de Morlaix contenant un article intitulé : *Aperçu sur la constitution géologique du Finistère.*

M. Barrois s'est efforcé de résumer dans cette note l'état des connaissances acquises sur la Géologie du département du Finistère : il y indique la succession des terrains sédimentaires, depuis les formations primitives, jusqu'aux dépôts houillers, et retrace brièvement l'histoire des principales venues éruptives de la région.

Cet article, inséré dans une Revue scientifique de Basse-Bretagne, fondée et dirigée par notre savant confrère M. Paul Parize, nous rappelle, dès le début de l'excursion, les noms des fondateurs de la Géologie bretonne, des de la Fruglaye, Puillon-Boblaye, de Fourcy, Dufrénoy, Dr Le Hir. Diverses communications orales de MM. Miciol, Libert, Davy, Lebesconte, ont également été mises à profit dans sa rédaction.

Le Président offre également aux Membres de la Société, de la part de MM. **Miciol** et **Libert**, un ouvrage intitulé : *Catalogue minéralogique et pétrographique du Finistère.*

Ce mémoire, extrait du *Bulletin de la Société d'études scientifiques du Finistère*, dont le siège est à Morlaix, contient une liste critique des principales espèces minérales signalées dans le département, et des localités où on les rencontre. Il est appelé à rendre des services aux Membres qui se disposent à recueillir des collections.

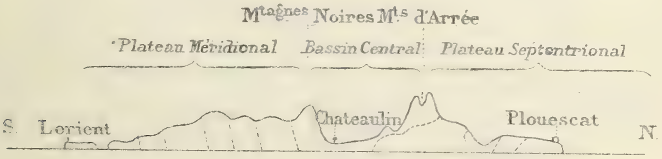
M. Charles Barrois fait la communication suivante :

Aperçu de la **structure géologique** *du* **Finistère**,

Par M. **Charles Barrois**.

Le département du Finistère est traversé de E. à O. par deux chaînes montagneuses parallèles : les Montagnes-Noires au sud, et les Montagnes d'Arrée au nord. — Au sud des Montagnes-Noires, on descend jusqu'à l'Atlantique la région désignée par Puillon-Boblaye sous le nom de *Plateau méridional* de la Bretagne; au nord des Montagnes d'Arrée, s'abaisse, à son tour jusqu'à la Manche, le *Plateau septentrional* de cet auteur. Entre ces deux vastes plateaux dirigés à peu près E. O., se trouve une vallée longitudinale, ou *Bassin intérieur*, que Boblaye prolongeait de la Rade de Brest aux limites du bassin hydrographique de la Vilaine.

Fig. 1. — *Coupe transversale orographique de la Bretagne d'après Puillon-Boblaye.*

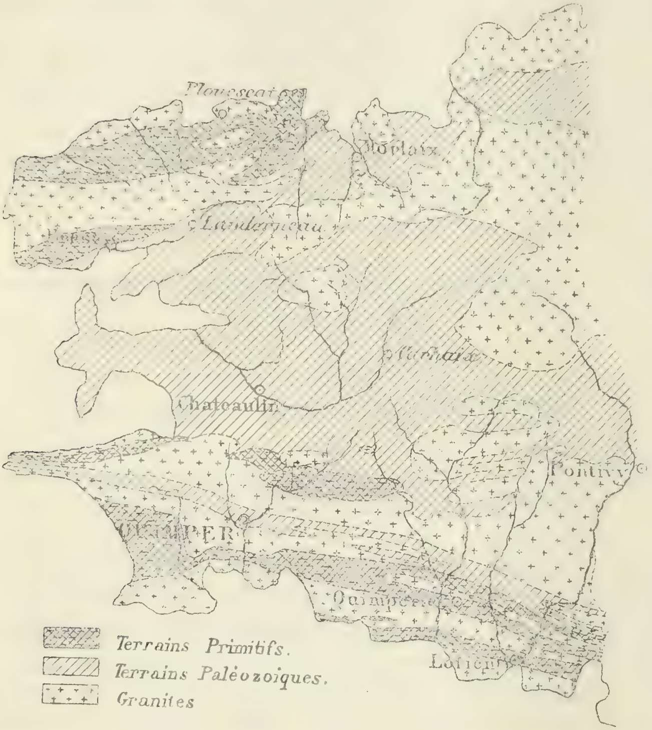


L'idée, qu'avaient eue divers géologues de séparer le Bassin du Finistère de celui de Rennes, n'est pas justifiée au point de vue stratigraphique; les couches, qui remplissent le *Bassin intérieur* du Finistère, s'étendent, en effet, de la rivière de Châteaulin jusqu'au delà de Laval, où elles sont recouvertes par les formations secondaires. C'est au nord et au sud de ce bassin, c'est-à-dire vers la Normandie d'une part, vers l'Anjou d'autre part, qu'on trouve dans l'Ouest de la France, des strates paléozoïques distinctes par leurs caractères lithologiques et stratigraphiques de celles que nous décrivons ici. Ces dépôts sont encore synchroniques, il est vrai, mais ils ont été formés dans des bassins indépendants.

Nous limiterons les observations, que nous aurons l'honneur de présenter à la Société pendant cette réunion, au seul *Bassin du Finistère*, où sont fixées ses dix journées d'excursions.

Dans le Finistère, le *Plateau méridional* de Boblaye porte depuis longtemps le nom de *Cornouaille*; le *Plateau septentrional* de cet auteur s'appelle *le Léon*. La Cornouaille est formée par des *terrains primitifs* et *cambriens*, plus ou moins injectés de granites. Le Léon offre une structure géologique analogue. Le *Bassin intérieur*, compris entre les *Montagnes-Noires* et les *Montagnes d'Arrée*, ou plus exactement la *vallée de l'Elorn*, présente une série de couches s'étendant du Silurien au Carbonifère et ridées en plis synclinaux et anticlinaux parallèles.

Fig. 2 — *Carte schématique du Finistère.*


Plouescat
Morlaix
Brest
Landerneau
Carhaix
Chateaulin
Pontivy
QUIMPER
Quimperlé
Lorient
Terrains Primitifs.
Terrains Paléozoiques.
Granites

Les terrains stratiformes, qui constituent le sol du Finistère, présentent la succession suivante, en commençant par les plus anciens :

TERRAIN PRIMITIF

Les gneiss et micaschistes granitiques de Quimperlé, qui s'étendent de Pors-Manech, sur la rivière de Pont-Aven, à Quimperlé, Pont-Scorff, Hennebont et au delà dans le Morbihan, constituent l'assise la plus ancienne du Finistère. Elle est formée de gneiss granitiques ou granitoïdes dépourvus de mica blanc, à feldspath blanc ou rose, en gros grains, à mica noir abondant, en traînées gneissiques, parfois remplacé par de l'amphibole en débris, avec quartz granitoïde et quartz de corrosion. Ces gneiss alternent avec des lits interstratifiés de micaschistes et d'amphibolites, et passent à des granites gneissiques qui les pénètrent à la façon d'une roche éruptive. L'ensemble des *gneiss et micaschistes granitiques* avec granites gneissiques rappelle par ses caractères lithologiques l'*étage dimétien*, proposé par M. Hicks, dans le pays de Galles, le gneiss fondamental d'Ecosse, certains gneiss laurentiens du Canada, le ζ^1 de la carte géologique de France, sinon même le sommet du ζ,. La continuation de nos études, dans le Morbihan, nous a fait rejeter l'hypothèse, émise sur notre feuille de Lorient, que ces gneiss doivent leurs caractères fondamentaux à l'action des granites qui les traversent de tous côtés, sur cette feuille. Il conviendra donc de remplacer, dans notre légende, la notation $\zeta^2\gamma$, par ζ^1.

LES MICASCHISTES DE LA BAIE D'AUDIERNE présentent un grand développement dans la Cornouaille; ils y alternent avec des lits subordonnés de gneiss à grains fins, d'amphibolites, de chloritoschistes, de schistes micacés, et comprennent des masses interstratifiées de diorites et de granulites, d'origine éruptive. Ces roches subordonnées forment avec les micaschistes, dans lesquels elles sont injectées, de longues bandes parallèles, que l'on suit d'un bout à l'autre du Plateau méridional, de l'île de Sein à la Loire. Dans le *Léon*, cet étage nous paraît former la base de la série primitive; avec les gneiss, micaschistes et amphibolites, alternent des bancs d'une leptynite blanche, propre à ce massif.

Cet étage est caractérisé de son côté, dans la *Cornouaille*, par tout un ensemble de roches acides, à structure gneissique, rubanée, glanduleuse, très riches en mica blanc et en feldspath de seconde formation, avec quartz granulitique en grains étirés, en gouttelettes arrondies, et en lames membraneuses. Elles comprennent des rothe-gneiss, augengneiss, flasergneiss, stengelgneiss, halleflints, leptynites, des lithologistes allemands; ainsi que les felstones, rhyolitic felsites, volcanic breccias, halleflints et felsitic tuffs, des géologues anglais; nous les considérons en France comme des granulites feuilletées. L'adoption du nom de *gneissites*, proposé depuis longtemps déjà par Corda, pour désigner les roches de cette série, mettrait au moins fin à une synonymie, peu favorable au progrès.

LES SCHISTES A MINÉRAUX DE GROIX forment un étage de schistes micacés, de schistes chloriteux, de schistes chloritoïdeux, de schistes charbonneux et de micaschistes, remarquables surtout par la variété et l'abondance des minéraux lourds qu'ils contiennent (staurotide, grenat, fer aimant, etc.); les schistes charbonneux, souvent graphitifères, de Pont-Croix à Plouay, rapportés au Cambrien, paraissent former le sommet de cet étage. La limite entre cet étage et le Cambrien est d'ailleurs souvent encore obscure pour nous. Il est bien développé dans la Cornouaille, de Plogonnec à Guiscriff, par Coray, Coadrix, Scaër. Ses strates inférieures affleurent dans les falaises du Pouldu.

Cet étage est bien représenté dans le Léon par les schistes micacés chloriteux, grenatifères, avec lits d'amphibolites, que traverse la Penzé, près de son embouchure.

CAMBRIEN

Phyllades de Saint-Lô : Schistes gris-verdâtre, satinés, avec bancs de quartzites, de grauwacke noirâtre séricitique, et nombreux filons de quartz gras. Ils présentent leur plus beau développement dans la baie de Douarnenez, dont ils forment les falaises, depuis Telgruc jusque près de Douarnenez ; ils constituent une grande partie du Plateau septentrional de la Bretagne, autour de Landerneau ; au sud des Montagnes-Noires, ces schistes sont argileux, blanc-grisâtre, ou noir verdâtre, très fins, séricitiques, généralement très altérés par les agents atmosphériques et transformés en une argile bleu-clair.

Les Phyllades de Douarnenez, identiques aux Phyllades de Saint-Lô, appartiennent au terrain cambrien de Dufrénoy, au système taconique d'Emmons de la Caroline, aux Schistes de Rivadeo des Asturies, à la Grauwacke de Przibram de Bohême (étage B de Barrande). L'assimilation de cet étage au Cambrien d'Angleterre est aussi hypothétique que les autres parallélismes que nous venons de proposer, et il en sera sans doute ainsi jusqu'au jour où l'on y découvrira des fossiles. J'évalue à plus de 3000^{m} l'épaisseur de cet étage.

Schistes et Poudingues de Gourin. Des lits régulièrement interstratifiés de schiste et de poudingue s'observent au Sud du Finistère, au pied des Montagnes-Noires, de Trégourez à Roudouallec, et présentent leur plus beau développement dans le Morbihan, autour de Gourin. Ces poudingues sont formés de petits galets de quartz très nombreux (99 $^{\circ}/_{0}$), avec rares galets de schistes, ou de quartzites, cimentés dans une pâte argilo-schisteuse blanc-grisâtre, peu cohérente. Ils se distinguent des poudingues siluriens par la petitesse de leurs éléments, par leur moindre dureté, aussi bien que par leur position stratigraphique. Au nord du département, ils sont représentés par les schistes et quartzites fossilifères de Taulé.

Ces schistes et poudingues correspondent aux Schistes et Calcaires à *Paradoxydes* de la Vega dans les Asturies, à l'étage C de Barrande, en Bohême.

SILURIEN

Poudingues et Schistes rouges du cap de la Chèvre. Cet étage forme une couche continue de E. à O. du Finistère ; les schistes rouges, quartzites verts, violacés, et lits de poudingues quartzeux intercalés dominent au sud du Menez-Hom ; les bancs conglomérés s'effacent au sud des Montagnes-Noires, où les schistes verts sont caractérisés par l'abondance des cristaux de chloritoïde.

Grès armoricain. Ce grès blanc, homogène, à grains fins de quartz et de mica blanc, constitue le trait le plus saillant du Menez-Hom et des Montagnes Noires ; on le suit d'un bout à l'autre du bassin du Finistère, dont il forme la ligne de faîte méridionale. Il présente des plis assez complexes à ses deux extrémités, vers Crozon, et vers Rostrenen. C'est la couche fossilifère la plus constante du Finistère : *Scolithes*, *Bilobites*, *Lingules*. Elle affleure encore au centre du Finistère, au Mont Saint-Michel et en Berrien ; elle est représentée, au bord nord du bassin, par la crête des quartzites pisaires de la Roche-Maurice.

Schistes ardoisiers d'Angers. Ces schistes reposent sur les grès précédents au nord du Menez-Hom et des Montagnes-Noires, où ils sont exploités en quelques points. Ils sont relevés au centre du Finistère, en Saint-Rivoal et en Berrien. Ils sont surtout riches en fossiles à l'ouest du département : *Calymene Tristani*, *Orthis Berthoisi*, *Redonia Ciæ*, et autres fossiles de l'étage D de Bohême.

Des Psammites blancs, alternant avec des schistes et quartzites sans fossiles, s'observent vers la base de la faune troisième silurienne. Les Grès de May et les Schistes à *Trinucleus*, intercalés entre ce niveau et les Ardoises d'Angers, dans l'Ille-et-Vilaine, n'ont pas encore été reconnus, avec certitude, dans le Finistère.

Les schistes ampéliteux a graptolitres forment un niveau mince dans le massif du Menez-Hom ; ils contiennent : *Monograptus colonus*, *Hyolites simplex*, etc.

Les schistes a nodules a Cardiola interrupta sont très fossilifères dans toute la presqu'île de Crozon : *Cardiola interrupta*, *Orthoceras styloïdeum*, *Bolbozoe anomala*, et autres fossiles, de la faune E de Bohême. Il est très malaisé de suivre ces trois niveaux de la faune 3ᵉ silurienne au Nord des Montagnes-Noires, où ils forment des régions marécageuses couvertes d'éboulis ; on n'a pu encore les reconnaître au nord du Finistère, où ils font probablement défaut.

Le Calcaire de Rosan à *Orthis* est une formation très limitée, située à la base ou au sommet des couches à faune troisième, au nord du Menez-Hom.

DÉVONIEN

Les Schistes et Quartzites de Plougastel forment une masse, de plus de 1,000 mètres d'épaisseur, de bancs alternants et généralement assez épais de schistes grossiers, gris-verdâtre, foncés, et de quartzites vert sombre, très durs, blanchissant par altération. Fossiles peu nombreux : *Homalonotus Le Hiri*, *Rhynchonella Pailloni*, *Grammysia Davidsoni*. Cet étage, très développé dans la rade de Brest, passe près Châteaulin, et forme la crête septentrionale des Montagnes-Noires ; il constitue, en outre, le sol des cantons de Daoulas, Sizun, une partie des montagnes d'Arrée et des environs de Morlaix.

Les Grès blancs de Landévennec, avec minerai de fer, sont plus riches en fossiles que les précédents : *Orthis Monnieri*, *Avicules*, *Modiolopsis*. Cette faune est surtout connue grâce aux découvertes du Dr Le Hir, de Morlaix ; elle rappelle celle de Gahard dans l'Ille-et-Vilaine et le Taunusien des Ardennes.

Schistes et Calcaires de Néhou. Schistes bleuâtres, grossiers, alternant avec des grauwackes brunes et des lentilles de calcaire bleu. Fossiles très nombreux : *Spirifer hystericus*, *Athyris undata*, *Chonetes plebeia* (étage coblencien). Les plus beaux affleurements se trouvent dans la rade de Brest ; on reconnaît encore cet étage sur la rivière de Châteaulin, et au nord des Montagnes-Noires jusqu'à Spézet ; il forme une seconde bande du Faou à Brasparts, Lannédern, Le Huelgoat, Carnoet, Bolazec, ainsi qu'une troisième bande de Daoulas à Sizun.

Schistes a nodules de Porsguen. Schistes feuilletés verdâtres ou noirs, avec nodules silico-pyriteux, et lentilles calcaires contenant une faune très riche : *Phacops latifrons* var. *occitanicus*, *Cardium palmatum*, *Pleurodyctium problematicum* (étage eifélien inférieur). Ces couches suivent l'affleurement des précédentes qu'elles recouvrent ; très bien exposées dans la rade, elles forment 3 bandes à l'intérieur du pays : la première, au nord des Montagnes-Noires, ne se suit pas, vers l'est, au delà de Châteaulin ; la seconde s'étend du Faou à Bolazec et est très bien exposée entre Bolazec et Scrignac ; la troisième s'étend de Daoulas à Sizun.

CARBONIFÈRE

Poudingues et tufs porphyriques. Au Nord du bassin de Châteaulin, une formation bien spéciale succède aux schistes dévoniens précédents, sous forme d'un ruban étroit, continu de Lopérec à Carnoet, sur plus de 30 kilomètres. Des grès grossiers, schisteux, feldspathiques, alternent avec des poudingues à galets de quartzite, de schiste, de microgranulite, ou passent à des lits de tufs microgranulitiques.

Tufs porphyritiques. Cette couche forme une bande longue et étroite, continue de O. à E., au nord du bassin de Châteaulin, de La Marche en Brasparts à Rumein en Locmaria. Les principaux éléments constituants de ces tufs sont des débris très fragmentaires de mica noir, labrador, oligoclase, pyroxène, cimentés par un magma serpentineux abondant, avec calcédoine, épidote, chlorite et calcite. Cette roche était connue des mineurs du Huelgoat sous le nom de *roche verte*; elle se relie, à l'est, à des diabases et porphyrites si, développées de Locmaria à Bolazec.

Il faut rapporter à des cinérites anciennes les premiers sédiments carbonifères du Finistère; ces débris ont été étalés par les eaux. La période carbonifère est caractérisée, dans le département, par des alternances de conditions terrestres et marines, ainsi que par l'énergie et l'amplitude des phénomènes éruptifs : c'est la période des grandes éruptions et des grands mouvements du sol.

Schistes de Chateaulin. Cet étage est formé de couches alternantes de schistes, d'ardoises et de psammites. Son épaisseur est de 1,500 mètres d'après Pernollet, ancien directeur des mines de Poullaouen; il remplit la partie centrale du Bassin du Finistère, dont il constitue ainsi la formation la plus récente, celle dont l'extension superficielle est la plus vaste. Les schistes et psammites, qui alternent avec les ardoises, contiennent, vers Carhaix, de mauvaises *empreintes végétales;* les psammites ont fourni à Plouyé : *Spirifer striatus*, *Strophomena rhomboïdalis;* enfin des lentilles calcaires, interstratifiées vers la base de la série, contiennent *Phillipsia derbyensis*, *Productus semireticulatus*. La flore et la faune de cet étage prouvent son âge carbonifère.

Cet étage repose, au nord du bassin, sur les tufs orthophyriques et, à l'ouest, sur les Schistes de Porsguen; au sud, sur le flanc des Montagnes-Noires, il recouvre successivement les Schistes de Porsguen; puis les Schistes de Néhou, puis enfin les Schistes de Plougastel à l'est de la chaîne. Il repose donc sur le Dévonien en stratification transgressive.

Le terrain houiller forme, dans le Finistère, trois petits bassins distincts : ceux de Quimper, de Kergogne, et de la baie des Trépassés. Ils ne paraissent pas appelés à un grand avenir industriel. Ils sont formés de couches alternantes de schistes charbonneux, arkoses, psammites et poudingues, en strates relevées et disloquées. Les schistes ont fourni des empreintes végétales, et les poudingues des galets de granulite, gneissite, porphyre quartzifère, schiste, quartzite et quartz.

ROCHES ÉRUPTIVES

GRANITE. Les granites présentent, dans le Finistère, de nombreuses variétés, distinctes par leur composition et par leur âge. Au sud du Finistère, le granite gneissique de Belon, le granite porphyroïde de Pont-Aven (granitite), le granite grenu d'Hennebont, rappelant tant celui de Vire, sont pré-cambriens ou cambriens. Il en est peut-être de même des gneissites de la Cornouaille. Au nord du Finistère, le granite syénitique rose de Lanildut, celui de Lanmeur, sont encore d'âge indéterminé.

Les granites porphyroïdes de Rostrenen et du Huelgoat remontent, par contre, à l'époque carbonifère ; le granite de Morlaix est dévonien. Les granites acides à 2 micas (granulites), avec salbandes tourmalinifères et grenatifères, de Quimper, Locronan, Faouet, Morlaix, sont également carbonifères, et postérieurs aux précédents.

Ces roches sont remarquables par les phénomènes métamorphiques étendus qu'elles ont produits au contact des terrains encaissants, tant par l'injection de leurs éléments en filonnets minces et répétés, que par la recristallisation des éléments des couches encaissantes.

LE PORPHYRE QUARTZIFÈRE forme de nombreux filons dont l'épaisseur varie de 1 à 20 mètres, et dont la direction dominante est est un peu nord. C'est suivant les plis synclinaux des terrains sédimentaires que se trouvent alignés la plupart de ces filons dans le Finistère. Les éruptions ont dû commencer après le Dévonien et se continuer pendant tout le Carbonifère inférieur ; ce porphyre se trouve, en effet, à l'état de galets remaniés à la base du Carbonifère, mais il présente aussi de rares filons dans le Culm et dans les granites pré-houillers. Ces *porphyres quartzifères* correspondent aux microgranulites et micropegmatites de M. Michel Lévy, aux granit-porphyres et aux microgranites des lithologistes allemands. Les porphyres pétrosiliceux font défaut dans le Finistère. Certains *porphyres quartzifères* de la région sont des apophyses de massifs de *granulite*.

LES DIABASES réclament une étude approfondie, que je n'ai pu faire encore jusqu'ici. Ces roches forment, dans le Finistère, un certain nombre de faisceaux, d'âge et de caractères différents. Les plus anciennes se trouvent associées à des tufs dans le Silurien supérieur, suivant le flanc nord du Menez-Hom. Un seconde venue de diabases, avec tufs interstratifiés, s'est produite entre le Dévonien et le Carbonifère. Une dernière série de diabases ophitiques, en filons de 5 à 15 mètres, répartis un peu partout, traverse le Carbonifère et la granulite.

Les diorites quartzifères sont très répandues en filons minces dans les régions cambriennes du Finistère. Peut-être remontent-elles en partie à cette époque? La veine, la plus importante par sa régularité, suit le pied méridional des Montagnes-Noires ; elle est postérieure au Dévonien et antérieure au Carbonifère.

Le kerzanton forme, autour de la Rade de Brest, un grand nombre de petits filons de 1 à 20 mètres d'épaisseur, orientés de 60° à 100° ; ils coupent le porphyre quartzifère et sont postérieurs aux Schistes carbonifères de Châteaulin. Le kerzanton est associé et passe insensiblement à des *porphyrites micacées*.

FORMATION DU SOL DU FINISTÈRE.

Nous voudrions ici, en terminant, exposer, à grands traits, l'histoire géologique du Finistère ; mais, dans l'état inachevé de nos études, nous ne pouvons donner une vue d'ensemble de la structure du pays, et nous nous bornerons à un aperçu de nos connaissances actuelles.

Les sédiments déposés horizontalement et les roches éruptives injectées verticalement, ont été plissés, soulevés et disloqués à diverses époques, avant de former le département du Finistère. Le sol du département se compose essentiellement de bandes successives, orientées environ E.-O., qui paraissent, dans leur ensemble, converger vers l'ouest. Ces directions correspondent aux axes de toute une série de plis synclinaux et anticlinaux sub-parallèles ; les roches éruptives de la région ont été dérangées en même temps que les roches sédimentaires, dont elles ont suivi les plissements ; elles ont principalement fait leur apparition à deux époques, lors du *terrain primitif* et lors du *terrain carbonifère*. Ce sont, en Bretagne, deux périodes de paroxysme, pendant lesquelles ont fait éruption deux séries parallèles de roches, depuis les plus acides jusqu'aux plus basiques ; les périodes intermédiaires ont été des phases de repos relatif de l'activité souterraine. Les *roches éruptives en filons* (porphyres, diabases, diorites) ont eu une tendance à remplir les cassures du sol, ouvertes suivant les axes des *plis synclinaux* ; les *roches éruptives en masses* (granites) se sont alignées au contraire de préférence, suivant les *lignes anticlinales*.

Le sol du Finistère présente, sur les cartes géologiques, une *struc-*

ture rayée, conséquence des divers ridements subis par les roches qui le forment.

1° *Le plus ancien ridement* remonte probablement à la *fin de l'époque primitive* et correspond à la *limite du terrain primitif* et du *terrain cambrien*. Le terrain cambrien ne repose pas toujours directement sur l'étage des *Schistes de Groix*, mais bien sur les divers termes distingués dans le terrain primitif; la difficulté de tracer les failles empêche d'être bien affirmatif au sujet de ce premier ridement. On peut lui rapporter la direction à 110° des couches, ainsi que, peut-être, la formation de l'anticlinal des *Gneiss de Quimperlé*, que recouvrent, de chaque côté, les étages supérieurs du terrain primitif. L'éruption du *granite de Vire* est postérieure à ce ridement.

La mer cambrienne, qui déposa les phyllades, s'étendit au loin sur le Finistère, remplissant le bassin du centre, et allant, au loin à l'est, jusqu'à Rennes et Paris; elle était peut-être limitée, au sud et au nord, par les sols primitifs de La Cornouaille et du Léon.

2° Un *second mouvement du sol* se produisit après le Cambrien, comme l'attestent, sur la carte de Châteaulin, la stratification transgressive des *Schistes et Poudingues de la Chèvre* sur les *Schistes et Poudingues de Gourin*, et la stratification discordante, d'après Dufrénoy et M. Hébert, du Silurien sur le Cambrien, au nord de la Bretagne. Ce *second ridement* du sol eût pour résultat de creuser les bassins siluriens de la Bretagne. Les eaux qui occupèrent, à cette époque, le bassin du Finistère, coulaient librement, à l'est, jusqu'à Laval et au delà. Le bassin silurien du Finistère ne communiquait plus directement avec ceux de Segré ou de Mortain, situés au sud et au nord: les différences de facies, que présentait déjà le terrain silurien, dans les différents bassins de la Bretagne du nord au sud, sont déjà considérables.

3° Un *troisième mouvement* du sol breton se produisit après l'époque silurienne, avant le *commencement de l'époque dévonienne*. Aucune discordance n'a encore été constatée à cette époque, mais l'extension de l'étage dévonien inférieur est plus vaste que celle du Silurien, qu'il paraît recouvrir transgressivement, à l'est et au nord du département.

4° Le *quatrième mouvement* fut plus important que le précédent. Après la période d'émersion correspondant au Dévonien supérieur, les eaux envahirent de nouveau le Finistère, *au début de l'époque carbonifère*, et recouvrirent, en stratification nettement transgressive, les strates antérieures. La disposition du pays en rides parallèles s'accentuait dès l'époque carbonifère, car les dépôts de cet âge ne remplissent plus le bassin du Finistère tout entier; ils sont limités au sous-bassin de Châteaulin, à l'exclusion du sous-bassin de la rade de Brest. Les eaux carbonifères, qui occupaient le bras de mer de Châteaulin, coulaient librement E.-O. jusqu'à Laval; pendant la durée de cette époque, elles se déplacèrent lentement du nord au sud, en envahissant graduellement les terres situées au sud. Par suite de ce mouvement, les *couches carbonifères inférieures* affleurent seulement au nord du bassin (poudingues, tufs et porphyrites), elles sont cachées au sud par les schistes de Châteaulin, qui s'avancent successivement de ce côté sur les divers étages du Dévonien. Par suite de ce relèvement continu et progressif du bord nord du bassin intérieur du Finistère, l'aire de dépôt se déplaçait vers le sud; elle se trouva reportée à la latitude de Quimper et de la pointe du Raz, à l'époque houillère supérieure.

5° Un brusque mouvement du sol paraît avoir mis fin à cet état de choses : ce fut le *cinquième* et *grand ridement de la Bretagne;* il se produisit *après le terrain houiller supérieur.* Toutes les formations ont conservé son empreinte ; il a non seulement fait émerger définitivement la Bretagne, mais lui a donné son relief; il l'a modelée en voilant tous les accidents antérieurs. Il est dû à une puissante pression latérale qui agit, à cette époque, dans la direction du méridien, en refoulant et plissant simultanément toutes les strates, sur une largeur de plus de 3° de latitude, de la Normandie à la Vendée. C'est le fait dominant de toute la stratigraphie des terrains primaires de la Bretagne.

Depuis l'époque houillère, le Finistère est resté à l'état de terre ferme; il ne présente aucune trace des formations secondaires et tertiaires, aucun pointement de roche éruptive récente. Ce n'est qu'à la fin de l'époque pliocène qu'une invasion marine a contribué à niveler la Bretagne, comme l'attestent les galets de cet âge qu'on retrouve sur nombre de plateaux. Enfin, depuis que l'homme habite la Bretagne, la forme des côtes continue à changer lentement ; non seulement la mer ronge les rivages, mais son niveau a varié à plusieurs reprises, s'étant élevé, en certains points, jusqu'à 10 mètres au-dessus du niveau actuel (baie d'Audierne), et s'étant aussi abaissé (tourbes sous-marines de Morlaix) au-dessous de ce niveau.

L'ordre du jour appelle une communication de M. **Hébert** sur les **couches les plus anciennes de la Bretagne.**

Avant de donner la parole à M. **Munier-Chalmas** chargé, par M. Hébert, de présenter ce mémoire, le Président demande à la Société s'il n'y aurait pas lieu, en raison de l'importance de cette communication, d'en remettre la lecture au commencement de la prochaine séance?

La Société ne dispose plus que de trois heures, nécessaires à la course aux environs de Quimper, qu'elle vient de voter. Il serait d'autant plus fâcheux de ne pouvoir donner aujourd'hui à la communication de M. Hébert, les développements qu'elle comporte, qu'elle remplirait très avantageusement la séance de Brest.

Aucune observation n'ayant été présentée, la proposition de remettre cette communication au commencement de la prochaine séance a été mise au voix, et adoptée.

Il est en outre décidé que les communications de MM. **Tardy**, et **Jelsky** pourront être présentées, par leurs auteurs, à l'une des séances ordinaires de la Société, ces communications n'ayant pas trait directement à la région visitée (art. 40 du Règlement, § 4).

Sur la proposition du Président, la Société vote des remerciements à la municipalité de Quimper, qui a bien voulu mettre à sa disposition une salle de la Mairie pour y tenir sa séance.

Des remerciements sont également votés à l'administration des Ponts et Chaussées du Finistère, pour les nombreuses facilités accordées aux organisateurs de la réunion.

Séance du 20 août 1886.

PRÉSIDENCE DE M. CH. BARROIS

La séance est ouverte, à dix heures du soir, dans une salle du Palais de la Bourse, gracieusement mise à la disposition de la Société par la municipalité de Brest.

M. Mce Hovelacque, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière Séance dont la rédaction est adoptée.

Sur la proposition du Président, la Société vote des remerciements à la municipalité de Brest pour l'empressement qu'elle a mis à lui accorder une salle du Palais de la Bourse afin d'y tenir ses séances.

L'ordre du jour appelle la communication de M. **Hébert** sur **les couches les plus anciennes de la Bretagne.**

Vu l'heure avancée, M. **Munier-Chalmas** demande la remise de la lecture de cette communication à la prochaine séance.

- Cette proposition est adoptée.

M. Ch. Barrois rend compte de l'excursion faite la veille.

*Compte rendu de l'***excursion** *du 19 Août, aux* **environs de Quimper,**

Par M. **Charles Barrois.**

Quimper est bâti sur le terrain houiller, que la Société a observé sur le bord du Steir. L'existence de ce terrain a été constatée depuis longtemps ; l'époque des premières fouilles remonte, en effet, vers l'année 1752 ; les travaux de recherches furent d'abord faits par le gouvernement ; ce ne fut qu'en 1820 que la propriété de la mine fut concédée à une compagnie. Cette compagnie cessa ses travaux en 1837, après avoir creusé deux puits, l'un à 85 mètres, l'autre jusqu'à 157 mètres.

Aujourd'hui, l'état des affleurements n'est pas suffisant pour permettre l'étude stratigraphique de ce petit bassin houiller ; les meilleurs documents que l'on possède sont ceux qui ont été relevés par Rivière à l'époque de l'exploitation. On doit se borner actuellement à constater, dans quelques chemins creux, que le terrain houiller de Quimper est formé de couches alternantes de schistes charbonneux, d'arkoses, de psammites, et de poudingues, inclinant généralement vers le sud, de 25° à 85°.

Les couches de schiste charbonneux atteignaient dans la mine, d'après Rivière, l'épaisseur de 10 à 30 mètres ; le charbon y était intimement mélangé, ou isolé en nids, en filets minces. Ces schistes ont fourni 5 0/0 de gaz, et 10 0/0 de goudron. On y a trouvé un certain nombre de végétaux : *Pecopteris arborescens*, *P. cyathea*, notamment lors de l'ouverture du tunnel du chemin de fer, entièrement creusé dans le terrain houiller.

Les arkoses de ce bassin ne sont que les produits de remaniement des granulites voisines, mais les éléments en sont si peu roulés, qu'il est difficile de les distinguer de la roche éruptive ; peu abondantes dans le bassin de Quimper, elles forment, par contre, la roche prépondérante du bassin voisin de Kergogne. Les psammites correspondent à un degré plus avancé de trituration des roches préexistantes ; enfin, les poudingues houillers sont eux-mêmes, en grande partie, formés aux dépens des mêmes roches, car ils nous ont fourni des galets de granulite, de pétrosilex, de granulite gneissique, de schiste, de gneissite, de quartz et de microgranulite.

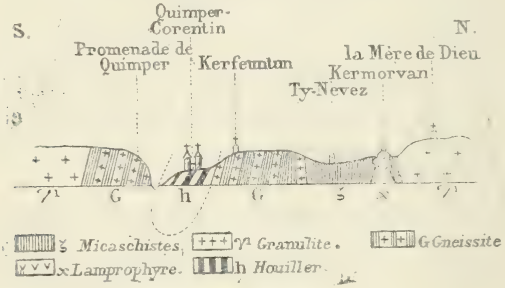
Le terrain houiller de Quimper est de l'âge du terrain houiller supérieur ; il s'est formé postérieurement à la venue des grandes masses granulitiques du Plateau méridional de la Bretagne. Toutes les autres formations sédimentaires, que nous verrons au cours de cette excursion, sont au contraire, comme nous le reconnaîtrons, antérieures à l'apparition de la granulite.

Le gisement du terrain houiller de Quimper, en couches plissées et redressées, dans leur étroite gorge synclinale, montre en outre que, postérieurement à son dépôt, et postérieurement par conséquent à la venue de la granulite, il y eut encore, au moins, un important ridement du sol, en Bretagne.

Le petit bassin houiller de Quimper a la forme d'une ellipse allongée, dont le grand axe dirigé de E. à O., comme toutes les strates sédimentaires de la région, a 5 kilomètres de long, tandis que le petit axe, dirigé de N. à S., ne dépasse guère 1 2 kilomètre.

Fig. 3. — *Coupe géologique des environs de Quimper.*

Échelle des longueurs : 1/80000.



Ce bassin est nettement limité, au nord et au sud, par des crêtes parallèles, formées d'une roche feldspathique, feuilletée, « dont la qualification, disait M. de Fourcy en 1844, a exercé à plusieurs reprises la sagacité des géologues ». MM. de Fourcy et Rivière la désignent sous le nom de *roche de la Promenade de Quimper*, du nom de la Promenade, où la Société va l'étudier.

La première description qui en fut donnée remonte à 1836 et est due à Paillette (1), qui nous paraît avoir reconnu d'emblée la véritable nature de cette roche : « Les roches granitoïdes ont ici un aspect imparfaitement stratiforme ; généralement composées de quartz plus ou moins cristallin, et de feldspath ; elles contiennent fréquemment une assez forte proportion de talc, et ce n'est qu'en étudiant les aspects nombreux qu'elles présentent, depuis la pointe du Raz jusqu'à Rosporden et Scaër, qu'on peut arriver à connaître ces permutations du véritable granite, en granite stratifié et en pegmatite. »

---

(1) Paillette : *Bull. Soc. géol. de France*, 1^{re} série t. VII, p. 300.

M. Rivière (1) considère les roches de la Promenade, comme des pétrosilex quartzifères, mêlés quelquefois de mica ; elles passent à des talcschistes. On ne peut les regarder comme contemporaines des talcschistes.

Paillette (2) affirme que, dans la région comprise entre la pointe du Raz et Rosporden, on peut suivre exactement le passage de ces roches à de véritables pegmatites à cristaux d'émeraude et de tourmaline. Dufrénoy en fait une pegmatite, avec Paillette.

M. de Fourcy (3) se range par contre à l'avis de Rivière, et la rapproche, sous le nom de *pétrosilex*, des porphyres quartzifères et des eurites de la rade de Brest. C'était aussi l'opinion de Triger.

Durocher (4) a également donné son avis sur cette roche, qu'il considère comme le produit de schistes rendus pétrosiliceux au contact du granite. Il les compare, de plus, aux schistes siluriens du midi de la Norwège, modifiés par le granite, qui leur a donné un aspect pétrosiliceux. M. Guillier les regardait comme des grès feldspathiques.

Trois opinions principales se trouvent ainsi exprimées. La *roche de la promenade* est considérée successivement comme :

1° Un porphyre quartzifère (microgranulite, de notre classification actuelle),

2° Un granite (notre granulite),

3° Un schiste pétrosiliceux (notre schiste granulitique).

Au microscope, cette roche se montre formée de petits grains altérés d'orthose, de microcline, de petits cristaux cassés, émoussés d'oligoclase, et de quartz granulitique en grains irréguliers formant la pâte presqu'en totalité ; le mica blanc y est en outre très abondant en cristaux, ou en membranes continues, lui donnant une texture feuilletée, ondulée, caractéristique, rappelant parfois en lames minces la structure fluidale. La composition microscopique de cette roche la distingue nettement des porphyres, pour la rapprocher des roches granulitiques.

La roche blanchâtre, à aspect pétrosiliceux, de la Promenade alterne, dans le faisceau de strates que l'on suit sans interruption de la pointe du Raz jusqu'à Rosporden et au delà, avec des roches variées.

---

(1) Rivière : *Bull. Soc. Géol. de France*, 1re série, t. VII. p. 305 ; et *Etudes géol. faites aux environs de Quimper*, Paris, 1838.

(2) *Loc. cit.* p. 305.

(3) De Fourcy : *Descript. géol. du Finistère*, Paris, 1844. p. 51.

(4) Durocher : *Bull. Soc. géolog. de France*, 2e série. t. III. 1846. p. 602.

Ce sont d'abord des roches microcristallines, feuilletées, à quartz et séricite, passant à des schistes cornés, à des halleflints; ou des roches feuilletées à gros grains glandulaires, avec feldspath, mica noir, mica blanc, tourmaline, passant à la granulite; certaines variétés passent à des leptynites blanches, à tourmalines; une variété noire, riche en biotite, et en gros glandules d'orthose paraît limitée au contact de l'amphibolite.

On reconnait donc à la fois, dans ce faisceau des roches de la Promenade, les caractères de roches granulitiques avec Paillette, Dufrénoy, et les caractères de schistes cornés avec Durocher. L'ensemble est ainsi formé de schistes sédimentaires modifiés par l'injection de la granulite, feuilletée et modifiée elle-même au contact. Ces granulites feuilletées, rubanées, gneissiques, riches en mica blanc, feldspath de seconde consolidation, avec quartz granulitique en grains étirés, en gouttelettes arrondies et en lames membraneuses, rappellent beaucoup, par leurs caractères lithologiques, les gneiss éruptifs de la Saxe, groupés par von Cotta en 1844 sous le nom de gneissites (Augengneiss, Flasergneiss, etc).

L'âge des schistes micacés, feldspathisés, est celui de la base des Phyllades de Saint-Lô, ou du sommet des Schistes cristallins primitifs; l'âge de la granulite feuilletée (gneissite) est indéterminé. Sa ressemblance lithologique avec les granulites carbonifères grenues du Centre du Finistère, que nous verrons dans un instant à la chapelle de la Mère-de-Dieu, fournit un argument pour la rapporter aussi à cette époque; d'autre part, la ressemblance de ce faisceau de roches avec certains felstones, old rhyolites, etc. précambriennes, du pays de Galles, permet d'assigner à ces roches un âge très reculé.

De Quimper, la Société prend la route de *Kerfeunteun* et s'arrête, à ce village, sur un gneiss à mica blanc. Cette roche n'est qu'une variété du pétrosilex de la promenade de Quimper; elle forme le bord nord de la cuvette dans laquelle s'est déposé le terrain houiller. Cette roche de Kerfeunteun est formée de cristaux d'orthose glanduleux, fibreux aux extrémités, de quartz, et de mica blanc enlaçant l'orthose et le quartz. Il n'y a pas de feldspath triclinique. Le mica noir est très rare; il a été épigénisé par le mica blanc. Ce gneiss à mica blanc de Kerfeunteun alterne avec des schistes et des pétrosilex feuilletés.

Au N. de *Kerfeunteun*, la Société ne tarde pas à arriver à une tranchée, où l'on peut observer un beau développement de micaschistes granulitiques. Ils renferment peu de feldspath, parfois de l'andalousite. Le mica noir y est assez abondant. Ces couches sont souvent coupées par de la granulite grenue. Plus loin, dans la même tranchée, on voit des schistes chargés de nombreuses particules charbonneuses. On y trouve de nombreux filons de quartz. Ces différentes couches micaschisteuses appartiennent, pour nous, aux terrains primitifs, et sont inférieures aux Phyllades de Saint-Lô. Dans cette tranchée, les petites failles sont nombreuses.

La Société, quittant la tranchée des micaschistes granulitiques, arrive bientôt, près de Kernazet, à une ancienne carrière où l'on exploitait la granulite (granulite de la chapelle de la Mère-de-Dieu). Elle se compose de quartz pyramidé, d'orthose, de microcline, de rare oligoclase, de mica noir et de mica blanc. C'est, pour nous, un type de la granulite française, ou vrai *granite à deux micas* des Allemands. On trouve souvent dans cette granulite des filonnets de pegmatite à mica blanc, à tourmaline, contenant parfois apatite et émeraude. On peut remarquer que le mica de cette granulite tend à s'orienter et à se disposer suivant des feuillets, phénomène assez fréquent sur le bord des massifs de granulite. Tel est le cas de ce gisement, où la granulite franche passe peu à peu à la granulite orientée, près des micaschistes granulitiques.

Cette granulite grenue de la Mère-de-Dieu appartient à une longue traînée E. O., que l'on suit jusqu'à la forêt de Pont-Callek (Morbihan), et dont nous pourrons reconnaître l'âge carbonifère dans le massif du Faouet. Nous verrons mieux, dans cette région, les différences de structure qui séparent cette granulite massive, de la granulite feuilletée, laminée, de la bande de Quimper au Raz.

De la Mère-de-Dieu, la Société se rend au gisement de diorite de Kermorvan. Cette masse fut décrite par Paillette (*loc. cit.* p. 300), « comme un porphyre amphibolique ou mélaphyre; plus moderne que le granite, d'après lui, il paraît l'avoir modifié, car celui-ci contient, au contact, des cristaux nombreux d'amphibole. »

Cette masse irrégulière se distingue, par son gisement, de la plupart des roches dioritiques de la Bretagne, en filons plus minces rectilignes. Elle occupe également une position isolée par sa composition minéralogique, étant une diorite labradorique. Nos préparations sont très riches en feldspath plagioclase qui forme, presque à lui seul, la roche dans les salbandes ; quelques-uns de ces cristaux présentent les extinctions de l'oligoclase, mais la plupart ont les angles d'extinction du labrador. Les feldspath plagioclases sont en grands cristaux mâclés, souvent brisés ; on trouve avec eux, et bien plus rarement, des cristaux d'orthose ; l'amphibole bien caractérisée empâte les autres éléments. Il y a en outre quelques grandes lamelles de mica noir, souvent décomposé, ainsi que quelques très rares granules de quartz, du fer oxydulé et de la chlorite.

De Kermorvan, la Société se dirige vers la gare de Quimper, et visite, vers la Tourelle et Kerlaëron, de petites carrières ouvertes dans la roche de la Promenade. Elle quitte Quimper à 6 h. 25 pour Châteaulin, où elle pût passer la nuit, grâce à l'obligeance de la municipalité et des notabilités de la ville, qui voulurent bien offrir l'hospitalité aux Membres de la Société.

M. **Lory** signale l'analogie d'aspect du poudingue houiller de Quimper avec celui de Valorsine, sur la route de Chamonix à la Tête-Noire. Ces deux poudingues, d'ailleurs, paraissent être à peu près du même âge.

M. Lory regarde le pétrosilex de Quimper comme une roche granulitique stratiforme, intercalée parallèlement aux couches d'une formation sédimentaire.

M. **Munier-Chalmas** fait remarquer l'antériorité du schiste sur la roche éruptive. Celle-ci est venue modifier profondément la roche sédimentaire. Pour lui, dans la roche de Quimper, le schiste est l'élément fondamental.

M. **de Lapparent** demande si les micaschistes granulitiques, observés au nord de Kerfeunteun, ne devraient pas être considérés comme l'équivalent des gneiss de Vannes, où l'on a récemment rencontré les gisements de graphite et de kaolin.

M. **Ch. Barrois** croit que les plus grandes analogies de la roche de Kermorvan existent avec les roches du Fichtelgebirge, décrites par M. Gümbel, sous le nom de *lamprophyres*.

M. Ch. Barrois rend compte de l'excursion du 20 Août.

*Compte rendu de l'*Excursion *du* 20 *Août, de* Châteaulin *à* Brest, *par l'*Ile de Terenez, *la poudrière de* Prioly, *le* Moulin de mer, *la* Pointe du Château, *et* Porsguen,

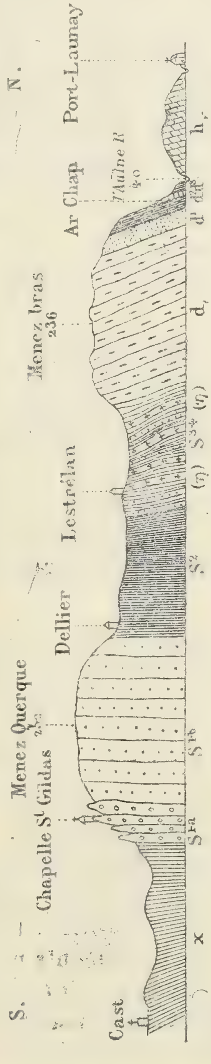
Par M. Charles Barrois.

Partie de Châteaulin à 6 heures du matin, la Société gagne Port-Launay, en visitant l'ardoisière de Rennez ; de ce point, on se rend assez facilement compte de la structure générale du Bassin de Châteaulin. Au sud, la vue est limitée par deux crêtes parallèles ; la plus distante (Menez-Querque) est formée par les *Grès armoricains* à Scolithes, la plus rapprochée, (Menez-Bras) orientée E. O. comme la précédente, est constituée par les *Schistes et Quartzites* de *Plougastel.*

Entre ces deux crêtes, se trouvent les assises du Silurien moyen et du Silurien supérieur. Au nord de la crête des Quartzites de Plougastel, affleurent les autres couches dévoniennes qui forment le fond du bassin carbonifère de Châteaulin.

Fig. 4. — *Double crête du Menez-Querque et du Menez-Bras, vue des ardoisières de Châteaulin.*

Echelle 1/125,000


S.
N.
Cast
Chapelle St Gildas
Menez Querque
Dellier
Lestrélan
Menez bras
236
Ar Chap
l'Aulne R.
Port-Launay
X
S1a
S1b
S2
(η) S3-4 (η)
d,
d1 d2 d3
hv

h_v. Schistes et Psammites de Châteaulin.

d^3. Schistes à nodules de Porsguen.

d^2. Grauwacke et Calcaire de Néhou.

d^1. Grès de Gahard.

$d_,$. Schistes et Quartzites de Plougastel.

S^{3-4}. Schistes et Grès de Camaret du Silurien supérieur.

S^2. Schistes d'Angers.

S^{1b}. Grès armoricain.

S^{1a}. Schistes rouges du cap de la Chèvre.

X. Phyllades de Saint-Lô.

η. Diabase.

Les Schistes et Psammites de Châteaulin constituent un vaste bassin d'âge carbonifère ; très redressées au sud et au nord, les couches sont beaucoup moins inclinées vers le centre du bassin, où la schistosité reste cependant verticale, et devient, par suite, normale à la stratification.

La Société, quittant les ardoisières, s'embarque à Port-Launay. Le vapeur, qui nous emporte sur la rivière de Châteaulin, arrive bientôt au bord nord du bassin, où les Schistes de Châteaulin reposent sur le Dévonien, au Chap et à Ty-Colin. On passe ensuite en vue des Quartzites de Plougastel, formant la rive sauvage de Rosnoën ; on arrive, au delà, sur le Silurien supérieur de Trégarvan, courbé en un pli anticlinal ; puis, enfin, on repasse sur les Quartzites de Plougastel.

Une escale au passage de Térénez permet d'observer en allant de ce point à l'Ile de Térénez, la superposition des assises dévoniennes suivantes :

Schistes et Quartzites de Plougastel ;
Grès blanc et minerai de fer de Landevennec (niveau de Gahard) ;
Grauwacke de Néhou.

La Société remarque spécialement le riche gisement découvert par M. Davy dans la Grauwacke de Néhou, à O. de l'Ile, et y fait une ample récolte de fossiles : *Spirifer hystericus*, *S. micropterus*, *Pterinea concentrica*, *Streptorhynchus crenistria*, *Athyris undata*, *Chonetes plebeia*, *Homalonotus*, *Tentaculites*, etc.

La coupe du Passage de Terenez à la poudrière de Prioly, en suivant la grève (Pl. XXXI. fig. 7), montre de nouveau la superposition des assises dévoniennes précédentes, auxquelles s'ajoute un terme nouveau :

Schistes et Quartzites de Plougastel ; . . . . . = Gédinnien.
Grès blanc et minerai de fer de Landevennec ; = Taunusien.
Grauwacke de Néhou ; { niveau inférieur . . = Grauwacke de Montigny.
{ niveau supérieur . . = Grauwacke de Hierges.
Schistes à nodules de Porsguen. . . . . = Couches à *Sp. cultrijugatus*.

Ces Schistes de Porsguen sont coupés près la poudrière, par de nombreux filons minces de kersantite (fig. 4).

La Société s'embarqua pour le Moulin de mer, où nous attendait le déjeuner dans la grande salle du Moulin, que Madame Dumarcet avait bien voulu mettre à notre disposition. Après avoir fait honneur au déjeuner, et présenté ses remerciements pour la gracieuse hospitalité qu'elle a reçue, la Société se rendit à la carrière du Moulin, où le filon de kersantite exploité traverse, à la fois, les schistes dévoniens et le porphyre quartzifère (microgranulite). Le contact de la kersantite et du porphyre, très bien exposé dans la carrière, attira surtout l'attention de la Société.

De la carrière du Moulin de mer, la Société se rendit à la Pointe du

Château, en passant par Logonna. La kersantite, qui forme les falaises du Château, est remarquable par les nombreuses inclusions et modifications quartzeuses et porphyriques qu'elle contient.

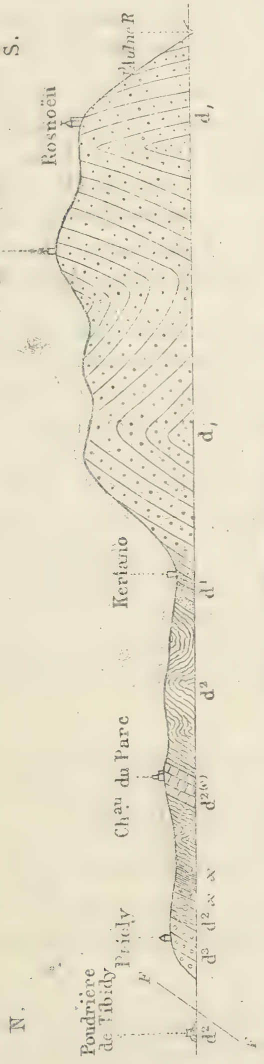

S.
Rosnoën
Mlin de Kerliano
Kerliano
Chau du Parc
Prioly
Poudrière de Tibidy
N.
d,
d,
d1
d2
d2(*)
d2 x x
d3
d2
F
F

Fig. 5. — *Coupe de Prioly à Rosnoën.*

Echelle 1/30000

d^3 Schistes à nodules de Porsguen.
d^2 Grauwacke et d^2 (*) Calcaire de Néhou.
d^1 Grès de Gahard.
$d_,$ Schistes et Quartzites de Plougastel.
λ Kerzanton.
FF Faille.

Une nouvelle escale, devant la falaise de Porsguen, montre la partie supérieure des schistes de Porsguen riche en nodules pyriteux, avec *Posidonomya Pargai*, *Cardiola retrostriata*. Ils sont coupés par un filon de porphyre quartzifère (microgranulite), traversé, à son tour, par un filon de kersantite, qui coupe obliquement le porphyre et les schistes.

De Porsguen, la Société se rend directement à Brest, en bateau, en passant en vue de l'Ile Ronde, où le calcaire prend un si grand développement dans l'étage de la Grauwacke de Néhou.

A propos des Grès de Landevennec de Térénez, M. **Lebesconte** fait remarquer que dans l'Ille-et-Vilaine, à Caulnes (Côtes-du-Nord) et même dans le Finistère, on trouve, à la base des Grès blancs de Gahard (Grès de Landevennec) des couches bleuâtres ou verdâtres alternant avec des schistes, et ressemblant au Quartzite de Plougastel. Ces grès perdent peu à peu leur couleur et passent insensiblement au grès blanc. La faune de ces deux grès semble la même.

M. **Munier-Chalmas** constate que la grauwacke de l'île de Térénez présente la même faune que les Calcaires de Saint-Jean-sur-Mayenne, près Laval, ce qui la place au niveau des couches de Néhou à *Spirifer Rousseau*. Il considère deux niveaux dans cette grauwacke de Térénez : le niveau supérieur qui, renferme un *Spirifer* voisin du *Sp. paradoxus*, correspondrait à la Grauwacke coblencienne de Montigny-sur-Meuse ; le niveau inférieur répondrait au Taunusien. Pour lui, les Grès de Landévennec, qui existent aussi dans la Mayenne, sont plus anciens que le Taunusien et doivent être classés dans le Gédinnien supérieur.

Les rapports stratigraphiques entre les couches dévoniennes de la Bretagne devraient, d'après M. Hébert et d'après lui, s'établir ainsi qu'il suit :

5° Schistes de Porsguen. = Grauwacke de Hierges.
4° Couches à *Spirifer paradoxus*. = Grauwacke de Montigny.
3° Couches de Néhou. = Grès d'Anor (Taunusien).
2° Grès de Gahard. = Gédinnien supérieur.
1° Quartzites de Plougastel. = Gédinnien inférieur.

M. **Dewalque** appuie les opinions de M. Barrois et regarde le gisement O, de l'île de Térénez comme de même âge que celui de Montigny-sur-Meuse.

M. **Dupont** regarde aussi la Grauwacke de Néhou, observée à Térénez et à la Poudrière, comme l'équivalent de la Grauwacke de Montigny-sur-Meuse. Il considère également une partie du Grès de Landevennec comme pouvant représenter le Taunusien. Il est d'avis que la zone supérieure des Schistes de Porsguen, à nodules siliceux, représente les Schistes de Matagne. Il existe pour lui une grande ressemblance lithologique et paléontologique entre ces deux niveaux.

En raison de l'heure avancée, le compte rendu de cette course dut être très écourté ; il fut convenu que la matinée du dimanche serait consacrée en entier à une longue séance, où l'on reviendrait sur les observations auxquelles avait donné lieu l'excursion dans la rade de Brest.

Séance du 22 Août 1886.

PRÉSIDENCE DE M. CH. BARROIS.

La séance est ouverte à 9 heures du matin, dans une salle du Palais de la Bourse, à Brest.

M. M^ce Hovelacque, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Sur la proposition du Président, la Société vote des remerciements à l'Amiral, Préfet maritime de Brest, qui a bien voulu mettre à sa disposition le remorqueur l'*Elorn* pour ses excursions dans la rade. La Société décide également qu'un certain nombre de délégués accompagneront le Bureau à la Préfecture maritime pour adresser l'expression de sa gratitude à M. l'amiral Duburquois.

M. Ch. Barrois rend compte de l'excursion du 21 août.

*Compte rendu de l'***excursion** *du 21 août à l'***île Longue, au Fret,** *et dans les* **falaises de Crozon,**

Par M. Charles Barrois.

La Société part de Brest, à 7 heures du matin, sur le remorqueur l'*Elorn*, qui longe l'île Longue, la marée empêchant le débarquement. Du pont du bateau, on peut voir le porphyre quartzifère (microgranulite) en grande masse, reposant, en un point au nord de l'île, sur la tranche des Schistes de Porsguen.

M. DE LAPPARENT attire l'attention sur la division nettement prismatique de la roche.

Arrivée au Fret, la Société se rend à la falaise E., formée par les Schistes de Porsguen, riches en fossiles, et présentant les mêmes caractères qu'à la poudrière de Prioly (Pl. XXXI, fig. 6).

De là, la Société se dirige en voiture vers Morgat ; en quittant l'hôtel de Morgat, elle se rend, après déjeuner, sur la grève pour relever la coupe des falaises de Crozon, la plus belle que l'on connaisse à travers le Silurien de Bretagne. La coupe, commencée au Grès armoricain, au S. du môle de Morgat, montre les

Schistes d'Angers fossilifères, les différentes assises également fossilifères du Silurien supérieur, avec leurs lits interstratifiés de diabase, et de tufs diabasiques, et le Dévonien inférieur. Au delà de Rosan, le nombre des excursionnistes va en diminuant, et une dizaine de membres arrivent seuls à la falaise du Guern, où le Grès armoricain et les Poudingues rouges de La Chèvre reposent en stratification concordante sur les Schistes cambriens de Rennes.

La Société se retrouve, plus tard, au complet à Tal-ar-Groas, où attendent les voitures qui nous conduisent au Fret, à bord de l'*Elorn*, pour rentrer à Brest.

Le temps dont disposait la Société pendant cette séance, m'a engagé à grouper les observations faites pendant cette journée et la précédente, sous forme d'un aperçu général sur la géologie de la rade de Brest.

Aperçu de la constitution géologique *de la* rade de Brest,

Par M. **Charles Barrois.**

(Pl. XXXI, XXXII, XXXIII).

La rade de Brest est une vaste dépression synclinale, ouverte dans le terrain dévonien, qui en forme le fond et la plus grande partie des côtes. La superposition des couches, leur stratification, leur faune, comme les mouvements qu'elles ont subis, et les éruptions qui les ont affectées, présentent de grandes facilités d'études dans les côtes très découpées, où des falaises basses, variant de 10 à 20 mètres, montrent à l'observateur un front sans cesse retaillé par la marée, qui remonte chaque jour de plusieurs lieues à l'intérieur des terres, dans des anses et des rivières sans nombre.

L'élévation peu variée des falaises de la rade, les rend monotones à qui les voit du ras de l'eau ; le spectacle gagne beaucoup en grandeur et en variété, quand on plonge d'un point élevé, sur ces terres verdoyantes, capricieusement découpées par les mille baies et estuaires creusés par les eaux de la rade, mises en mouvement par les marées.

FORMATIONS SÉDIMENTAIRES

Je décrirai successivement les diverses formations sédimentaires qui affleurent dans ces falaises de l'extrémité du Finistère, en commençant par les plus anciennes.

PANORAMA GÉOLOGIQUE

des falaises de l'Armorique visitées en 1886 par la Société Géologique.

Dressé par CHARLES BARROIS.

Fig 1. — Falaises du Cap la Chèvre à Morgat.

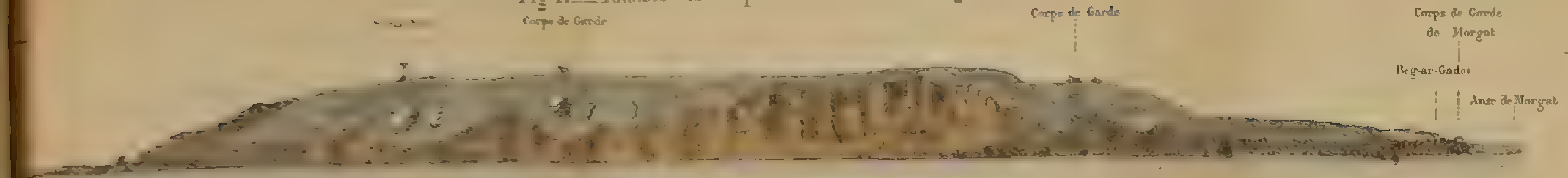

Corps de Garde
Corps de Garde
Corps de Garde de Morgat
Beg-ar-Gador
Anse de Morgat

Fig 2. — Falaises de Morgat à L'Aber.

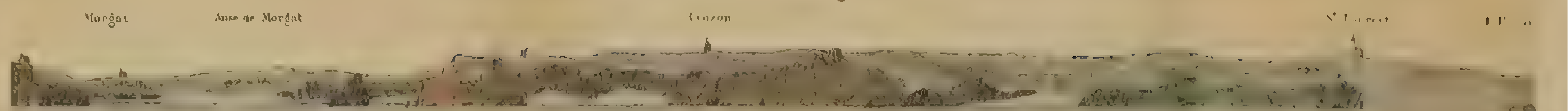

Morgat
Anse de Morgat
Crozon

Fig 3. — Falaises de l'Aber à la Pte de Bellec.

Pte de Treboulle
Le Guern
Menez-Hom
Anse du Caon
Pte de Bellec

Fig 5. — Falaise de l'Ile Longue.

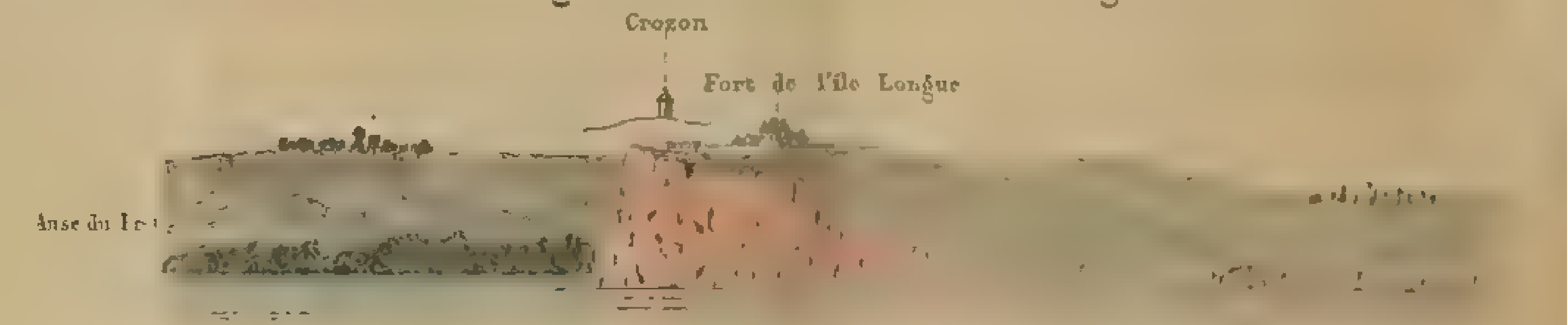

Crozon
Fort de l'Ile Longue

Fig 4. — Coupe théorique du Cap la Chèvre à la Pte de Bellec.

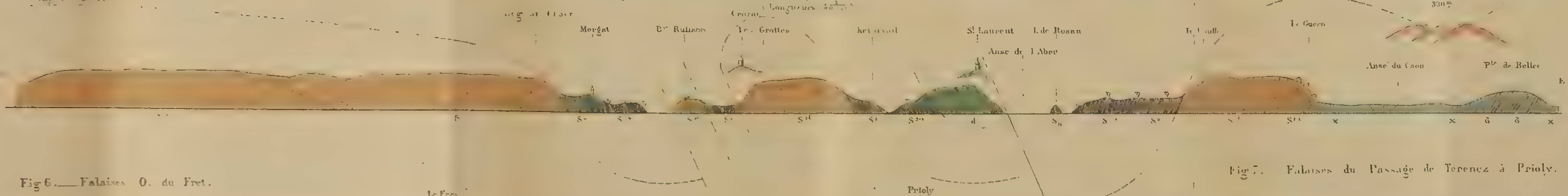
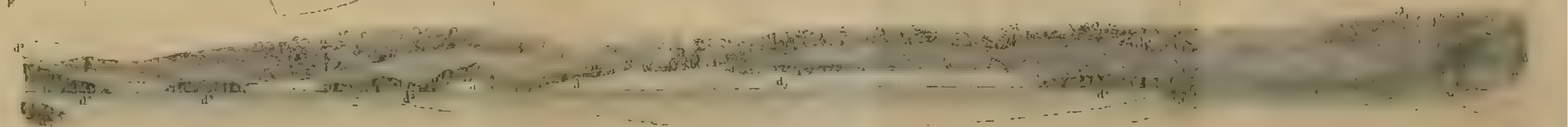

Morgat
Crozon
Les Grottes
St Laurent
I. de Rosan
Anse de l'Aber
Le Guern
Menez-Hom
330m
Anse du Caon
Pte de Bellec

Fig 6. — Falaises O. du Fret.

Le Fret
Etang du Fret

Fig 7. — Falaises du Passage de Terenez à Prioly.


Terenez
Ile de Terenez
Passage
Prioly

LÉGENDE.

- ▨ Poudingues du cap la Chèvre
- ▨ Grès Armoricain.
- ▨ Schistes d'Angers.
- ▨ Faune 3e Silurienne.
- ▨ Calcaire de Rosan.
- ▨ Quarzites de Plougastel
- ▨ Grès de Landévennec
- ▨ Grauwacke de Néhou.
- ▨ Schistes de Porsguen.
- ▨ Porphyre quartzifère
- ▨ Diabase
- ▨ Diorite

TERRAIN CAMBRIEN

Dufrénoy a rapporté au terrain cambrien une épaisse série de schistes et phyllades, que l'on observe au nord de la rade, sur la côte de Brest, et qui forme, au sud, le fond de la baie de Douarnenez. Ces *Schistes* et *Phyllades de Saint-Lô* sont noirs, charbonneux, lustrés, traversés par de nombreux filonnets de quartz, dans la région de Brest, où ils reposent sur les micaschistes et gneiss, injectés comme eux par des granites.

Ces Schistes de Saint-Lô sont verdâtres, gris-noirâtre, argileux, satinés, alternant avec des grauwackes quartzeuses dans la baie de Douarnenez, de Telgruc au Ras, près Douarnenez. Ils y sont recouverts, en stratification apparemment concordante au Guern, par *les Poudingues et Schistes rouge-lie-de-vin du cap La Chèvre*; cette superposition se fait toutefois probablement en stratification transgressive, car on voit, dans les Montagnes-Noires, se glisser, entre ces formations, un étage de *schistes* et *poudingues* qui fait défaut à l'ouest de Châteaulin : l'étage des *Poudingues de Gourin*. Nous n'avons cependant aucune preuve que cet étage ne soit pas représenté à l'ouest de Châteaulin, par un facies lithologique différent, schisteux peut-être ?

On n'a encore reconnu jusqu'ici, en Bretagne, aucun fossile dans ces formations sédimentaires inférieures ; en l'absence de ces documents, essentiels pour discuter les limites de ces systèmes, j'ai adopté l'opinion de mes devanciers, Dufrénoy et M. de Fourcy, qui ont désigné, sous le nom de Cambrien, l'épaisse masse de schistes, inférieure aux Poudingues du cap la Chèvre.

TERRAIN SILURIEN

Poudingues et Schistes rouges du cap La Chèvre. — En l'absence de documents paléontologiques, on peut toujours considérer, avec les auteurs de la carte géologique de France, cet étage comme formant la base du terrain silurien, en Bretagne.

Il est formé de schistes rouge-lie-de-vin, alternant avec des schistes vert d'herbe, compacts, des grès verdâtres et des poudingues à gros galets de quartz et à pâte siliceuse. Le fer oligiste est un élément constituant de ces schistes ; les microlithes de rutile atteignent d'assez grandes dimensions dans une variété pâle de ce schiste, recherchée comme pierre à rasoir. Cet étage, par ses caractères lithologiques, rappelle le Salmien des Ardennes.

Ces couches, apparemment concordantes sur les précédentes, mais les recouvrant en stratification transgressive, ont été plissées et relevées avec elles, lors des ridements carbonifères de la région.

On peut constater leur inclinaison haute, très variable au sud des montagnes de Menez-Hom, à la chapelle Saint-Gildas sur la route de Châteaulin à Cast, près la ferme de Douarnenez au nord de Plomodiern, au nord de Kerguirion, au cap La Chèvre. J'estime, à une centaine de mètres, l'épaisseur de cet étage.

Le *Grès armoricain à Scolithes*, blanc, homogène, à grains fins de quartz et rares paillettes de mica blanc, constitue le trait le plus saillant des Montagnes-Noires. Dufrénoy le désignait sous le nom de *grès des Montagnes-Noires*, tombé en désuétude ; sa véritable place stratigraphique fut fixée par Dalimier.

Les falaises de Camaret permettent de reconnaître dans ce grès, trois niveaux lithologiques distincts, sans intérêt, puisqu'ils n'ont pas de faune propre, et qu'on ne peut les suivre à l'intérieur des terres. Ce sont de bas en haut :

1° Grès blanc du Grand-Gouin ;
2° Schistes de l'anse de Portnaye ;
3° Grès blanc du Toulinguet.

Les fossiles sont peu nombreux dans le Grès armoricain du Finistère. Je n'y ai reconnu que *Lingula Lesueuri*, *Dinobolus Brimonti*, des Scolithes et des Bilobites.

Schistes d'Angers à Calymene Tristani. — Cet étage de schistes ardoisiers noirs est le plus riche en fossiles du terrain silurien du Finistère ; il a plusieurs centaines de mètres d'épaisseur, et on pourra y établir des zones paléontologiques successives. Les plus beaux gisements fossilifères sont ceux de Morgat, Dinan, Pen-ar-Poul, Camaret, Dinéault. Les espèces les plus communes que j'y ai recueillies, sont :

Calymene Tristani, Brgt.
» *Aragoi*, Rou.
Dalmanites macrophthalma, Brgt.
Ogygia glabrata, Salt.
Illænus giganteus, Burm.
Beyrichia bussacensis, R. J.
» *simplex*, R. J.
Orthoceras vagans, Salt.
Hyolites beirensis, Sharp.
Bellerophon bilobatus, Sow.
» *acutus*, Sow.
Pleurotomaria bussacensis, Sharp.
Redonia deshayesiana? Rou.
Modiolopsis elegantulus, Sharp.
Ctenodonta (Redonia) Ciæ, Sharp.
» *Costæ*, Sharp.
» *Ezquerrae*, Sharp.
» *beirensis*, Sharp.
» *bussacensis*, Sharp.
» *Ribeiro*, Sharp.
lævis, Sow.
Orthis bud leighensis, Dav.
» *Berthoisi*, Rou.

Des *Psammites blancs* forment le membre le mieux caractérisé de la *faune* 3e *silurienne* dans le Finistère. Ces psammites alternent avec des schistes et des quartzites également sans fossiles ; diverses petites carrières ont été ouvertes à ce niveau (Morgat, Rundaoulin, la Palue,

Bull. de la Soc. Géol. de France.

NOTE DE M. CHARLES BARROIS.

3e Série T. XIV. Pl. XXXII
(Séance du 22 Août 1886)

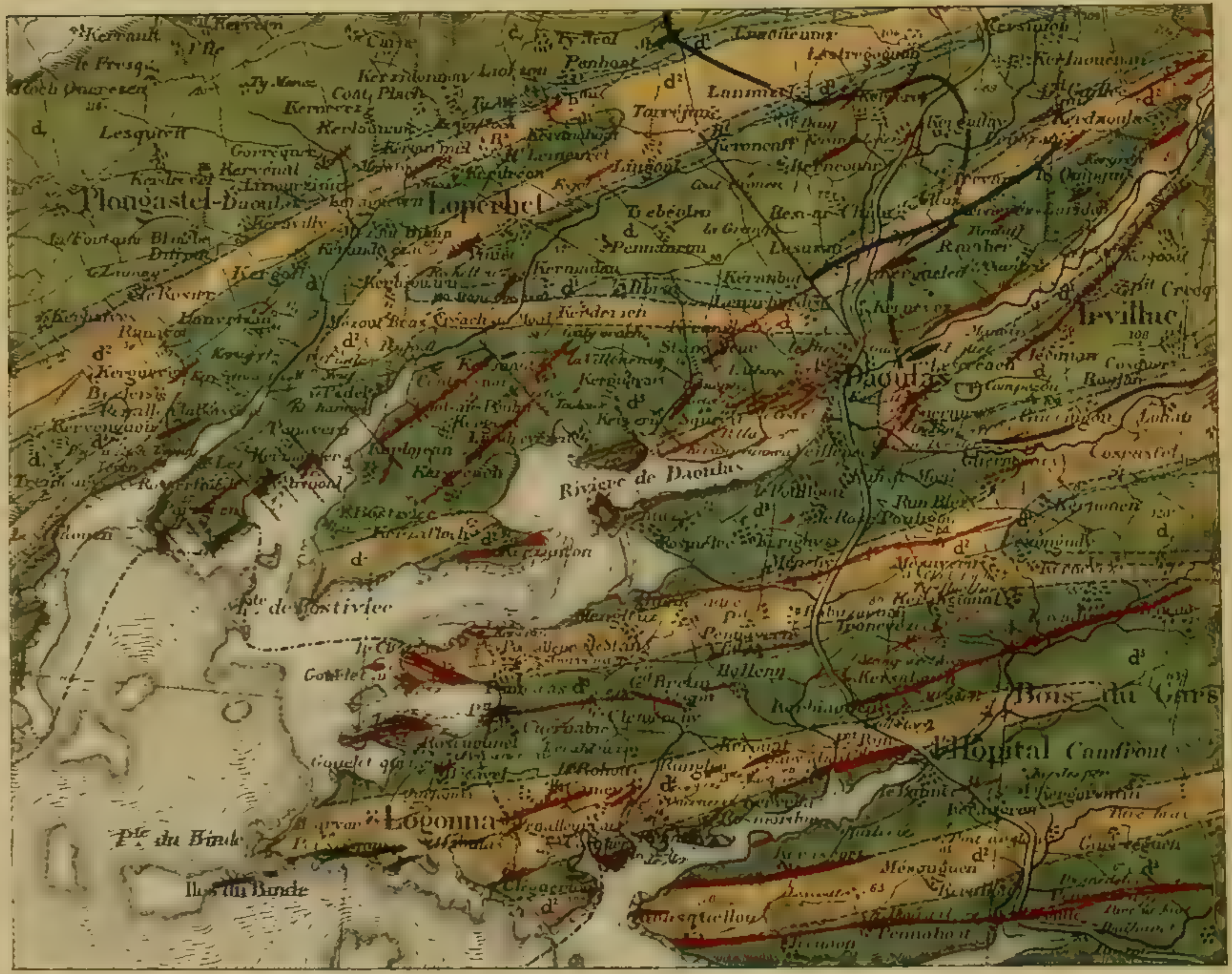
Carte géologique des
ENVIRONS de KERZANTON.

LÉGENDE

- 🟩 d, Quartzites de Plougastel
- 🟩 d¹ Grès de Gahard
- ▭ d² Grauwacke de Néhou.
- 🟫 d³ Schistes de Porsguen.
- 🟫 γ¹ Granulite
- 🟥 γ³ Porphyre quartzifère
- 🟥 χ Kerzantite
- 🟧 μ Porphyrite micacée.
- 🟦 η Diabase.
- —— Failles
- —— Chemin de fer de Nantes à Brest.
- - - - Itinéraire suivi par la Société

N

Echelle $\frac{1}{80.000}$


Plougastel-Daoulas
Loperhet
Daoulas
Irvillac
Logonna
l'Hôpital
Bois du Gars
Rivière de Daoulas
Pte de Rostiviec
Pte du Bindy
Iles du Bindy
d
d¹
d²
d³

Gravé chez L. Wuhrer, R. de l'Abbé de l'Épée 4.

Imp. Monrocq.

Argol, Kerivin, etc.). Ils ne reposent pas directement sur les Schistes ardoisiers à *Calymene Tristani;* ils en sont séparés par des schistes et grès schisteux, grisâtres, tendres, assez grossiers, d'âge indéterminé. On n'a pas encore reconnu, dans le Finistère, les équivalents du Grès de May, ni les Schistes ardoisiers de Riadan à *Trinucleus*. Ces niveaux siluriens supérieurs réclament une nouvelle étude, rendue toutefois particulièrement difficile dans cette région, par les diabases et tufs diabasiques qui leur sont associés.

Les *Schistes ampélitiques à Graptolithes* ne sont généralement reconnaissables dans la région, qu'à la boue très noire, charbonneuse, qu'ils forment en divers chemins creux. Leur affleurement dans l'anse de Dinan fut, cependant, l'objet d'une demande en concession en 1790, et il a même été indiqué comme gisement d'anthracite sur la carte géologique de France. On ne trouve les Graptolithes qu'en quelques points privilégiés, ils y sont alors en grand nombre, mais en assez mauvais état de conservation ; c'est dans la falaise de Morgat, sous les premières maisons à l'E. du bourg, que j'ai trouvé les plus beaux. J'en ai trouvé également dans la falaise, au nord de la Mort-Anglaise, ainsi que dans la falaise basse, au sud de la presqu'île de Rosan; mais les schistes sont là altérés ou très compacts, et les espèces, par suite, difficilement déterminables ; il en est de même dans le beau gisement au sud de Camaret, dans les falaises au nord de la pointe de la Tavelle, où ils se détachent nettement en blanc sur le fond noir du schiste. Les pressions ont été si puissantes en ce point, que ces Graptolithes sont disposés perpendiculairement au clivage facile du schiste, qui est par conséquent ici le plan de fissilité, et non le plan de stratification. Le plus abondant de tous ces Graptolithes est le *Monograptus colonus*, Barr., il s'y trouve associé à nombre d'autres formes : *Monograptus Sedgwickii*, Portl., *M. priodon*, Brong., *M. Hisingeri*, Carr., auxquelles est souvent associée l'*Hyolites simplex*, Barr.

Les *Schistes à nodules à Cardiola interrupta* succèdent immédiatement à l'étage précédent, ils sont très fossilifères dans toute cette presqu'île de Crozon, où les nodules sont remplis d'Orthocères, de Lamellibranches et de Crustacés. L'intérêt de cette faune, encore si peu connue, est considérable ; elle correspond à celle de Feuguerolles, trop peu connue elle-même. J'y ai reconnu les espèces suivantes, de la faune E de Bohême :

Ceratiocaris sp.
Bolbozoe anomala, Barr.
Orthoceras subannulare, Munst.
Orthoceras styloïdeum, Barr.

Cardiola interrupta, Sow.
» *migrans*, Barr.
Dualina elegantula, Barr.
» *robusta*, Barr.

Le *Calcaire de Rosan à Orthis* n'a été exploité que dans la presqu'île de ce nom ; il est toutefois bien exposé aussi et fossilifère dans la pointe de Lostmarch, ainsi que sur la rivière de Châteaulin à Coat-Garec et à Trégarvan ; il est, de plus, reconnaissable en divers points intermédiaires, comme à Keriouantec, Morgat, etc.

Je considère comme très incertaine la position assignée ici au Calcaire de Rosan ; le seul point acquis est que ce calcaire diffère nettement, par son âge et par sa faune, des autres calcaires de la rade de Brest (Coblencien), auxquels on l'avait toujours réuni.

J'ai constaté que, de Lostmarch à Trégarvan, ce Calcaire de Rosan forme une bande continue, comprise entre les *couches à Cardiola interrupta* et les *Quartzites de Plougastel*. Si donc la série est continue en la région, le *Calcaire de Rosan* représente la couche silurienne la plus récente du Finistère, ou la couche dévonienne la plus ancienne ; si, au contraire, une faille, suivant la vallée de l'Aber, sépare ce calcaire des Quartzites de Plougastel, le *Calcaire de Rosan* peut être inférieur aux couches à *Cardiola interrupta*, et se trouver ainsi vers la limite des faunes seconde et troisième du Silurien.

La faune du Calcaire de Rosan n'étant encore connue en aucun autre point de la Bretagne, on doit nécessairement chercher la solution de cette question dans les falaises de Crozon, malgré les nombreuses failles et les éruptions diabasiques qui en compliquent l'étude. J'ai donné en 1880 (1) la liste de fossiles suivante, que je n'ai guère pu compléter depuis.

Trilobites, (fragments indéterminables).	Coat-Garec.
Rhynchonella, 2 espèces	Rosan.
Strophomena, 1 espèce.	Coat-Garec.
Orthis, 5 espèces.	Rosan, Trégarvan, Coat-Garec.
Lingula, 1 espèce.	Rosan.
Fenestella, 1 espèce.	Rosan, Coat-Garec.
Crinoïdes.	Rosan, Lostmarch, Trégarvan, Coat-Garec.
Chœtetes, 1 espèce.	Rosan, Coat-Garec.
Favosites, 1 espèce.	Rosan.

Les *Orthis* sont les seuls fossiles de cette liste dont j'ai pu tenter la détermination, avec quelque chance de succès. Ce sont les formes les mieux conservées, et les seules communes dans le Calcaire de Rosan : une grosse espèce plissée s'y rencontre par centaines ; d'autres *Orthis* striés, plus petits, y sont moins communs ; mais, quant aux autres genres, on ne les trouve qu'à l'état d'échantillons isolés, qu'on ne ramasse qu'en cherchant.

---

(1) *Annales Soc. géol. du Nord*, t. VII. p. 267.

ORTHIS ACTONIÆ, Sow. (1).

(Pl. XXXIII, fig. 1.)

Orthis Actoniæ Sow : *Sil. syst.* p. 639. pl. 20. fig. 16. 1839.
— Salter : *Mem. geol. Survey.* vol. 3. p. 339. pl. XXI. f. 1-8. 1866.
— Davidson : *Brit. Sil. Brach. Mon.* p. 252. pl. XXXVI. f. 5-17.

Le grand *Orthis*, si commun à Rosan, où il atteint 0,04 sur 0,03 appartient au groupe des *Plicosæ* de Verneuil, et à sa division à plis dichotomes et à crochet très recourbé; il rappelle plus, par sa forme extérieure, *Strophomena* que *Orthis*. La coquille est semicirculaire, plus large que longue, ayant sa plus grande largeur au bord cardinal, et terminée, de chaque côté par des angles sensiblement droits. Front et côtés arrondis. Petite valve déprimée, plano-concave. et à aréa très réduit. Valve ventrale gibbeuse, sans sinus, à aréa longue, étroite; crochet fortement recourbé et dépassant le bord cardinal. La surface externe des deux valves couverte de gros plis rayonnants, anguleux, inégaux, et dont le nombre double vers le milieu de la coquille, par intercalation de nouvelles côtes; il y a parfois une seconde intercalation près du bord. On compte ordinairement 12 à 15 plis près de la charnière, 30 et 60 au bord. Ils sont traversés sur les deux valves, et surtout sur la dorsale, par des stries concentriques, écailleuses, d'autant plus serrées que la coquille est plus âgée.

A l'intérieur, la petite valve porte une dent médiane proéminente, prolongement d'une arête médiane, qui ne s'étend pas tout à fait jusqu'au milieu de la valve et qui sépare deux impressions oblongues. Des deux côtés, s'élèvent verticalement deux autres petites dents. Le limbe, fortement épaissi, est strié. La valve ventrale a deux dents cardinales séparées par une petite fente médiane triangulaire, où pénètre la dent médiane de la valve opposée.

Observations : Cette forme rappelle les espèces, de plus petite taille, figurées par de Verneuil (2), sous le nom d'*Orthis obtusa*, et par Barrande (3) sous le nom d'*Orthis honorata*; elle a des analogies assez grandes, avec un type insuffisamment connu du Dévonien anglais, *Strophomena looiensis*, Davidson (4), pour que j'aie cru un instant pouvoir les réunir.

ORTHIS EXORNATA? Sharpe.

(Pl. XXXIII, fig. 3.)

O. exornata, Sharpe : *Quart. journ. geol. Soc.* 1853, p. 153, pl. 8, fig. 2.

Coquille sub-circulaire, biconvexe, à plus grande largeur peu en dessous de la ligne cardinale. Grande valve convexe; petite valve plano-convexe: plis fasciculés au nombre de 7 à 8 près du crochet, et environ 3 fois plus nombreux près du bord, par intercalation, comme le montrent aussi les figures de Sharpe. Plis latéraux arqués. — La fig. 3 *a* est de grandeur naturelle ; la figure 3 est grossie.

---

(1) Lors de l'excursion de la Société, j'ai désigné cette espèce sous le nom de *Strophomena looiensis*, mais je crois ici devoir revenir à ma première détermination. Ces descriptions des *Orthis* de Rosan, ont déjà été données en 1880, dans les *Annales de la Société géologique du Nord*, nous les reproduisons cependant pour accompagner les figures que nous en donnons Planche XXXIII.

(2) De Verneuil : *Paléontol. de la Russie d'Europe*, p. 212.

(3) Barrande : *Syst. Sil. de la Bohême*, Brachiopodes.

(4) Davidson : *Brit. Brach. mon.* — Devonian — p. 84, pl. XVIII, f. 13-14.

Orthis striés

En outre des grands *Orthis* précédents, à gros plis, il s'en trouve un assez bon nombre de plus petits, et qui s'en distinguent non seulement par la taille, mais encore par les stries dont leurs valves sont ornées. Ces coquilles sont petites, arrondies, leur aréa est toujours plus courte que le diamètre transversal ; leurs stries latérales, en quittant le crochet, décrivent un arc et reviennent sur le bord cardinal. Elles appartiennent à la section des *Arcuato-striatæ* de de Verneuil ; il avait subdivisé les espèces de cette section en *Filiariæ* et en *Elegantulæ*, selon qu'elles avaient les stries plus ou moins fines. Les *Filiariæ* appartiennent en général, d'après ses observations, au système dévonien ; les *Elegantulæ* sont tous siluriens, sauf l'*Orthis lunata*, qui se trouve à la fois dans les systèmes silurien et dévonien. L'abondance des *Elegantulæ* donne un caractère franchement silurien à Rosan, où on peut en distinguer au moins 2 espèces.

ORTHIS TESTUDINARIA ? Dalm.

(Pl. XXXIII, fig. 2.)

Orthis testudinaria, Davidson, *Sil. Brach. Mon.* p. 226, pl. XXVIII. fig. 13-24.

Coquilles de plus petite taille que les précédentes, de 1 à 1,2 cent. ; très communes également dans ce gisement, mais généralement en assez mauvais état. Forme sub-circulaire, charnière droite, plus courte que la longueur de la coquille Valve ventrale peu convexe, un peu élevée longitudinalement vers le milieu ; bec petit, incurvé ; aréa étroite. Valve dorsale, à peu près aplatie, avec une dépression longitudinale médiane. Surface couverte de nombreuses côtes fines rayonnées, dont le nombre augmente constamment du crochet au bord, par dichotomie et intercalation ; ces plis sont traversés par des stries transverses.

Observations : Le grand nombre d'*Orthis* analogues, et l'état imparfait de conservation de nos échantillons, rendent cette détermination incertaine ; *O. budleighensis*, Dav. du même étage est notamment très voisine.

ORTHIS ELEGANTULA ? Dalm.

Orthis elegantula, Davidson, *sil. Brach. Mon.* p. 211, pl. 27, fig. 1-9.

Cette espèce, moins abondante que la précédente, s'en distingue surtout par la plus grande convexité de sa valve ventrale, son aréa moins large, et par ses stries moins grosses, moins séparées, moins anguleuses.

TRIPLESIA SPIRIFEROIDES, Mac Coy. sp.

(Pl. XXXIII, fig. 4.)

Strophomena spiriféroïdes, Mac Coy, *Annals. nat. hist.* vol. VIII. p. 402, 1851.
Orthis spiriferoïdes, Davidson, *Sil. Brach. Mon.* p. 275. pl. XXXVII, f. 3-7, 1871.
Triplesia spiriferoïdes, id. — *Sil. Brach. supp.* p. 146. pl. VIII. f. 30. 1884.

Coquille transverse, sub-quadrangulaire, biconvexe. Angles cardinaux obtus. Côtés arrondis ; commissure frontale relevée très haut, par le large sinus de la grande valve. Surface couverte de stries fines, nombreuses, radiaires, saillantes, dont le nombre augmente au bord par intercalation et bifurcation ; ces stries sont croisées par de plus fines stries concentriques, peu profondes, équidistantes, qui rendent variqueuses les petites côtes rayonnantes. Grande valve, la moins renflée : charnière droite ; aréa triangulaire, étroite, horizontale, un peu moins longue que la plus grande largeur de la coquille, qui se trouve un peu en-dessous. Sinus large, profond, moins nettement délimité que chez les Spirifers. Petite valve un peu moins convexe, à bourrelet large, dépassant en largeur le tiers de la coquille.

Observations : Si cette forme appartient réellement au *Triplesia spiriferoides* d'Angleterre, il faut la rapporter à la variété du Shropshire, caractérisée d'après M. Callaway (1) par ses stries concentriques. Elle se rapproche plus de cette espèce que de *Triplesia Grayiæ* Dav (2), assez voisine également, mais à aréa plus grand ; l'*Orthis fallax*, Dav. (3) est également allié. En dehors de ces espèces de l'assise de Caradoc, les affinités s'éloignent : *Orthis tardissima*, Barr. (4) (E), est la forme la plus voisine qui me soit connue. On peut enfin se demander si le fossile des galets de Budleigh-Salterton, figuré par Salter (5) sous le nom de *Spirifer antiquissimus*, diffère de notre espèce ?

Lingula sp.

Cette Lingule rappelle, par sa forme, *Lingula Symondsii*, Salter, (*in* Davidson, *Brit. Brach.* pl. III. fig. 7, 17), mais présente les stries de *L. parallela*, Phill., (*in* Davidson, *loc. cit.* pl. II, fig. 24, 27, p. 39).

Le peu que l'on connaît de la faune du *Calcaire de Rosan* suffit à faire voir, qu'elle est absolument différente de celle du calcaire dévonien (*Coblencien*), auquel on l'a rapportée jusqu'ici ; elle est aussi distincte de celle du *Silurien supérieur* (faune 3^e) ; si, enfin, on prend en considération les *Orthis*, qui donnent à cette faune son cachet spécial, on est amené à la rattacher à la *faune seconde* du terrain silurien. L'abondance relative des *Orthis* rapproche aussi, d'autre part, ce niveau de celui de Caradoc, où, sur 84 espèces de Brachiopodes, Davidson a décrit 37 espèces d'*Orthis*.

La découverte de quelque Trilobite est nécessaire pour établir l'âge de cette faune énigmatique de Rosan : la présence d'une faunule anglaise à Rosan modifie trop les idées reçues sur la répartition des mers siluriennes en Europe, pour que nous osions nous reposer sur la seule détermination, toujours difficile, des *Orthis*. On sait, en effet, que le Silurien du massif armoricain a été rapporté unanimement, depuis les travaux de Barrande, à la bande silurienne méridionale de l'Europe ; la présence, à Rosan, du *Calcaire de Bala*, avec sa faune à faciès septentrional, nous forcerait à modifier cette vue, ou à considérer Rosan comme un exemple de colonie ?

---

(1) Davidson : *Sil. Brach. Supp.* 1884, p. 146.

(2) Davidson : *Sil. Brach. Mon.* pl. XXIV, fig. 31-32.

(3) Davidson : *Sil. Brach. Mon.* pl. XXXI, fig. 9-11.

(4) Barrande : *Syst. Sil. Bohême.* pl CVIII, fig. 6.

(5) Salter : *Quart. Journ. geol. Soc.* vol. XX. 1864. p. 295. pl. XVII, fig. 10-12.

TERRAIN DÉVONIEN

Schistes et Quartzites de Plougastel. — La longue crête rocheuse qui s'étend de la pointe de l'Armorique à la Martyre et au delà, sur laquelle s'élève le bourg de Plougastel, donne une très bonne idée de la constitution de ce niveau ; les schistes sont décomposés et cachés par la végétation, les bancs de quartzite au contraire, se dressent nus et disloqués au milieu de la lande. Cet étage, que l'on peut très bien étudier dans les falaises, est formé de bancs alternants et généralement assez épais de schistes et de quartzites : les schistes sont grossiers, gris-verdâtre foncé; les quartzites sont très durs et généralement de couleur vert-sombre ou bleuâtre. Les schistes et quartzites de Plougastel se présentent sur le terrain, avec des aspects bien différents : quand ils sont exposés dans des tranchées récemment ouvertes, les schistes paraissent dominer sur les quartzites, et l'étage semble surtout schisteux ; dans les landes, au contraire, les schistes, décomposés et recouverts par les genêts, les ajoncs, échappent à l'observation, tandis que les bancs de quartzite y forment des crêtes nues et déchiquetées très apparentes. L'oxydation des sels ferreux de ces quartzites, ainsi exposés, à l'air, leur a souvent donné des teintes rouges, jaunes, et enfin blanches, qui les ont fait rapporter par nombre d'observateurs au Grès armoricain à Scolithes.

La faune de cet étage est très pauvre.

On peut y citer :

Homalonotus Le Hiri, nob.
Orthoceras planiseptatum, Sandb.
Bellerophon acutus, Sow.
» *sub-trilobatus*, Tr. Lebesc.
Holopella sp.
Modiolopsis lingualis, Salt.
Lyrodesma sp.
Avicula lævis, Vern.
Rhynchonella valpyana, Dav.
» *Puilloni*, Nob.
» *Thebaulti*, Rou.
Orthis Monnieri, Rou.
Spirifer octoplicatus, Sow.

On manque encore de documents suffisants pour rattacher, avec certitude, ce niveau à l'étage gedinien des Ardennes, comme il y a cependant tout lieu de le croire. L'intérêt considérable que présente cette faune, encore inconnue de Plougastel, m'a engagé à figurer, dans un appendice de cette note, les formes les plus caractéristiques de cet étage, dans le Finistère.

HOMALONOTUS LE HIRI (nov. sp.).

(Pl. XXXIII, fig. 5).

Tête trapézoïdale, à côtés concaves ; sa longueur est à sa largeur comme 2 : 3 ; bord frontal concave au milieu, arrondi sur les côtés. Limbe frontal développé, égal au 1/3 de la longueur de la glabelle et retroussé en avant. Joues fixes assez larges, relevées de chaque côté en une colline qui porte l'œil ; les yeux, brisés, devaient s'élever au-dessus du niveau de la glabelle. Joues mobiles très inclinées presque verticales au plan de la glabelle. Grande suture commençant en dedans de la projection antérieure de l'œil, aux coins du bord frontal, divergeant vers les yeux, puis décrivant, au delà, une courbe en S avant d'arriver au contour latéral. Glabelle allongée, dont la longueur est à la largeur comme 8 : 7, sub-pentagone, légèrement bombée en son milieu où ne pénètrent pas les traces des sillons latéraux. Sillons dorsaux très marqués ; sillons latéraux au nombre de 3 de chaque côté, le supérieur peu profond s'avance jusqu'au 1/3 de la largeur de la glabelle, le moyen est très faible, peut-être nul ; le postérieur, le plus profond, est incliné à 45° par rapport à l'axe, et se prolonge jusqu'au sillon occipital. Le sillon occipital et le sillon postérieur des joues forment une ligne étroite, presque droite. L'anneau occipital et les bords des joues sont peu saillants, mais très distincts, moins élevés que le niveau de la glabelle.

Pygidium subtriangulaire, à peine plus long que large, épais, à section convexe. Sillons dorsaux droits extrêmement peu profonds. Axe occupant 1/3 de la largeur, montrant 10 à 11 articulations ; lobes latéraux montrant 8 à 9 articulations très peu marquées, bords lisses. Limbe étroit autour du pygidium. Le pygidium se termine par une partie lisse, qui, un peu au delà de la terminaison de l'axe, forme une concavité, puis se termine en une pointe mousse ; cette partie lisse est à peu près égale au 1/3 de la longueur du pygidium.

Rapports et différences : Le *Homalonotus rhenanus*, Koch. (1), diffère par la forme plus quadrangulaire de sa glabelle, lisse, uniformément renflée, sans trace des sillons latéraux, son anneau occipital plus saillant, ses joues mobiles moins inclinées par rapport à la glabelle ; son pygidium se distingue par ses anneaux plus marqués, ses sillons dorsaux plus profonds : cette espèce est la plus voisine du *H. Le Hiri* par tous ses caractères, et une série suffisante d'échantillons permettra peut-être de les réunir ? Le pygidium se rapproche également du *H. crassicauda*, Sandb. (2), par sa forme convexe, ses sillons dorsaux superficiels, et sa terminaison.

S'il est possible de distinguer cette espèce des formes bien connues du Rhin, il n'en est pas de même des formes signalées en Bretagne, avec quelqu'une desquelles elle peut être synonyme. Le *H. Hausmanni*, Rouault (3), est insuffisamment connu, mais paraît différent du *H. Le Hiri ;* le *H. Gervillei*, de Vern. (4), l'espèce de Bretagne, la mieux décrite, en diffère profondément. Je m'abstiendrai de comparer ce *H. Le Hiri* aux espèces nominales citées à diverses reprises en Bretagne, où tant de descriptions incomplètes rendent insurmontable la synonymie de la plupart des formes paléozoïques bretonnes.

---

(1) K. Koch. — *Monogr. der Homalonotus Arten der rhein. Unterdevon, Abh. z. geol. Karte von Preussen*, Berlin, 1883, p. 32, pl. III, fig. 3.

(2) Sandberger. — In *K. Koch*, *ibid.*, p. 39, pl. V, fig. 5.

(3) M. Rouault. — *Bull. Soc. géol. de France*, t. VIII, p. 379, 1851.

(4) De Verneuil. — *Bull. Soc. géol. de France*, t. VII, 1850, p. 778 ; *Description de l'Asie Mineure*, 1866, p. 418, pl. XX, fig. 1 ; Bayle : *Explication de la carte géologique de France*, 1878, pl. II, fig. 1, 3, 6.

Elles sont nombreuses :

Homalonotus Legraverendi, M. Rouault, *Bull. Soc. géol. de France*, 2, VIII, 1851, tant d'espèces p. 381.

Homalonotus Barrandei, M. Rouault, *Bull. Soc. géol. de France*, 2, VIII, 1851, p. 370.

Homalonotus gahardensis, Trom. et Lebesc., *Bull. Soc. géol. de France*, 3, IV, 1876, p. 34.

Homalonotus Brongniarti, Rouault, *loc. cit.*, p. 370.

Homalonotus acuminatus, Trom. et Lebesc., *Bull. Soc. géol. de France*, 3, IV, 1876, p. 34.

Homalonotus Forbesi, Rouault, cité par Bonissent, *Mém. Soc. Scient. nat. de Cherbourg*, t. X, 1864, p. 200.

Homalonotus Buchii, Vern., *ibid.*, p. 200.

Aucun document ne permet actuellement de discuter ces espèces, qui devront tomber en désuétude.

Localités : Kerifloch (presqu'île de Crozon), Stang-Don en Landerneau.

RHYNCHONELLA THEBAULTI (Rouault).

(Pl. XXXIII, fig. 6).

Rhynchonella Thebaulti, M. Rouault. — *Bull. Soc. géol de France*, 2e série, t. VIII, p. 376, 1851.

Rhynchonella Thebaulti, Davidson. — *Suppl. monogr. Brit. dev. Brach.*, p. 342, pl. XXXVIII, feuilles 28, 29.

Coquille de petite taille sub-pentagonale, circulaire, ou ovale, ornée de 14 à 16 plis simples, droits. Commissure frontale anguleuse, relevée ; commissure latérale droite, peu ondulée. Angle apicial 75°.

Grande valve à crochet court, recourbé. Surface couverte de plis arrondis, subanguleux, à sinus médian large, invisible dans le tiers umbonal de la coquille, et portant, au milieu, une côte longitudinale plus forte que celle des ailes ; 7 côtes de chaque côté.

Petite valve renflée à septum médian fort, prolongé sur la moitié de sa longueur ; bourrelet très saillant dans la région frontale, disparaissant dans le tiers postérieur de la coquille ; il est divisé par un sillon en 2 plis symétriques, plus forts que ceux des ailes ; 6 à 7 plis de chaque côté.

Les figures sont grossies deux fois sur la planche XXXIII.

Rapports et différences : Le *T. baconnierensis*, Œhlert (1), se distingue par ses plis moins nombreux, moins continus. Le *Rh. ancillans*, Barr. (2), voisine par sa forme, son pli unique dans le sinus, et ses 2 plis sur le bourrelet, se distingue parce que le sinus et le bourrelet se prolongent jusqu'au crochet, et que les plis sont moins nombreux sur les côtés.

Localité : Lanveoc.

RHYNCHONELLA PUILLONI (nov. sp.).

(Pl. XXXIII, fig. 7).

Coquille ovale, plus longue que large, à petite valve la plus profonde ; atteignant, au milieu, sa plus grande épaisseur et sa plus grande largeur. Les 2 valves sont convexes dans la région umbonale, le sinus et le bourrelet n'apparaissent que

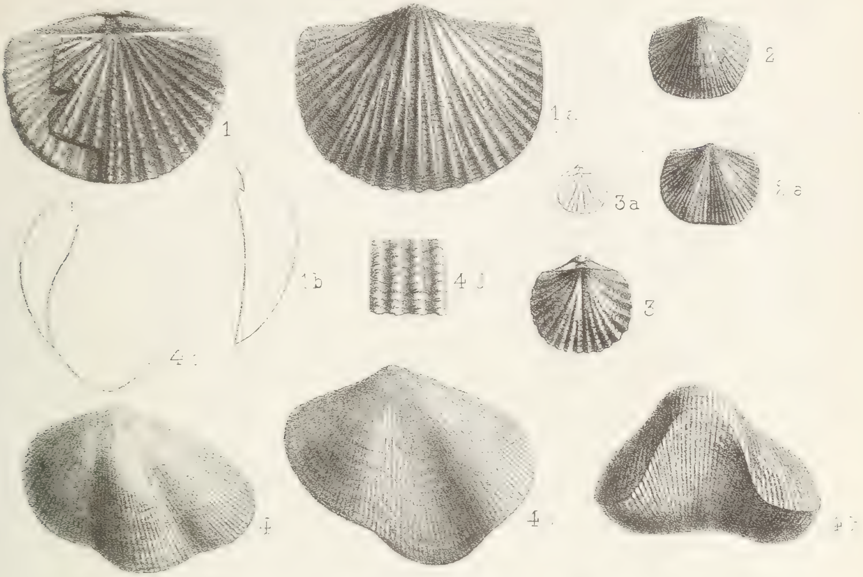
---

(1) Œhlert. — *Bull. Soc. géol. de France*, 3e série, t. V, pl. X, f. 10, p. 594, 1877.

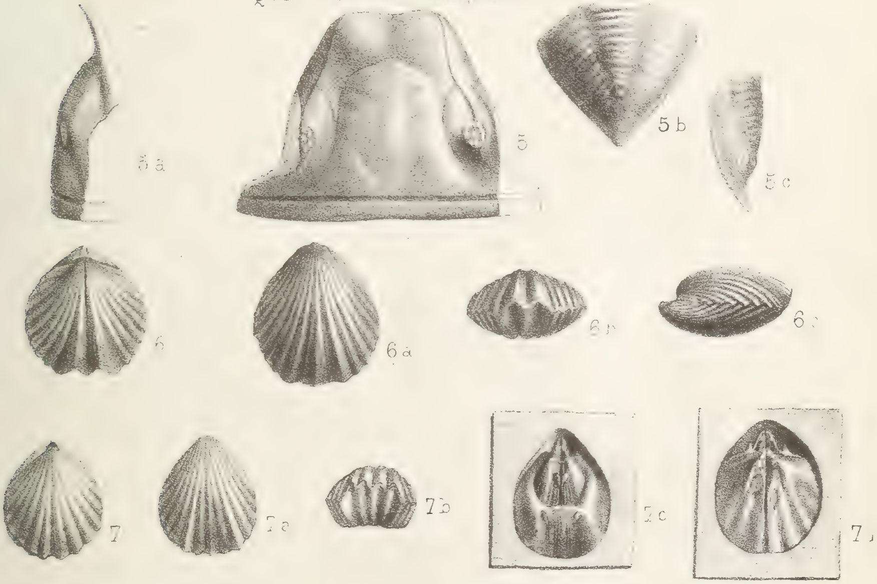
(2) Barrande. — *Syst. silurien de Bohême*, pl. XXXVI, fig. 1.

(Séance du 22 Août 1886.)

Calcaire de Rosan.


1
1a
2
2a
3a
1b
4
3
4
4
4

Quartzites de Plougastel


5a
5
5b
5c
6
6a
6b
6c
7
7a
7b
7c
7d

Rogghé del Imp. Edouard Bry, Paris. Bideault lith.

1 Orthis Actoniæ, Sow..

2. Orthis testudinaria, Dalm.

3 Orthis exornata, Sharpe.

4 Triplesia spiriferoïdes, Mac Coy sp.

5 Homalonotus Le Hiri, nov. sp.

6 Rhynchonella Thebaulti, Rou.

7 Rhynchonella Puilloni, nov. sp.

Figures gr. na._f. 6. grossi 2 fois.

dans la moitié frontale. Surface ornée de plis arrondis, peu saillants, continus du crochet au bord, et au nombre de 12 à 16 sur chaque valve. Commissure frontale anguleuse, à languette peu relevée ; commissure latérale droite, peu ondulée. Angle apicial 100°.

Grande valve à crochet assez fort, peu recourbé, à foramen arrondi séparé de la ligne cardinale par 2 pièces deltidiales, peu développées ; parties latérales du crochet carénées. Convexe près du crochet, cette valve se creuse à moitié longueur d'un large sinus peu profond, qui descend vers le front, où il occupe près de la demi-largeur de la coquille. Le nombre des plis placés au fond du sinus est constant ; ils sont au nombre de 3 : le médian, le plus long, se continue jusqu'au crochet ; les deux latéraux, plus courts, viennent confluer avec le médian avant d'arriver au crochet. De chaque côté du sinus 4 à 6 plis, simples, non bifurqués, tous continus jusqu'au crochet.

Petite valve la plus convexe ; bourrelet médian large, peu accusé, limité à la moitié frontale, et portant toujours 4 plis. Ces plis sont au nombre de 2 seulement dans le quart umbonal de la coquille, où ils se bifurquent et se trouvent au nombre de 4 dans la plus grande partie de la coquille. Les parties latérales de la valve sont convexes, ornées de 5 à 6 plis arrondis, presque rectilignes, non bifurqués, et que l'on suit jusqu'au crochet.

A l'intérieur, la grande valve montre des plaques dentales peu développées et soudées aux parois. Impressions des diducteurs allongées, grandes, profondes, occupant près de la moitié de la longuenr de la valve, et entre lesquelles se trouvent les 2 petites empreintes cordiformes des adducteurs. Cet ensemble de muscles est séparé par un septum médian très bas, très mince, visible sur les moules comme un trait délié ; les diducteurs étaient entourés d'une crête calcaire. Petite valve à plateau cardinal, épais, massif, laissant un creux profond sur les moules internes ; de ce plateau, part un septum médian, qui s'étend sur les 2/3 de la longueur de la valve, et de chaque côté duquel les empreintes des adducteurs sont très faibles, ayant disparu sur nos moules qui ont si bien conservé celles de la grande valve.

Rapports et différences : Cette espèce est identique à l'une des figures des Rhynchonelles de Budleigh-Salterton, données par Davidson (1), et rapportées par lui avec doute à *Rh. inaurita?* Sandb. ; mes échantillons m'ont permis de reconnaître qu'elle en est très distincte. Elle appartient à un groupe de Rhynchonelles, intermédiaire entre les Rhynchonelles vraies, dont elle présente les caractères externes, et les Rhynchonelles wilsoniennes, dont elle présente la plupart des caractères internes. La comparaison de nos figures avec celles de M. Œhlert (2), montrera ces relations ; on est ainsi frappé du grand développement que présentent, chez les 2 espèces, les insertions musculaires de la grande valve, le *Rhynchonella Puilloni* n'étant guere distinct de *Rh.* (*Wilsonia*) *subwilsoni*, que par la finesse plus grande de son septum médian et par l'absence des talons calcaires qui limitent les diducteurs du côté umbonal. L'homologue de ces talons est représenté cependant, sur nos moules, par une cavité restreinte, mais assez profonde, en arrière des adducteurs cordiformes, et entre les deux diducteurs. Le *Rh. Puilloni* est plus voisin par ses caractères internes du type des *Uncinulus* (*U. subwilsoni*), que ne l'est le *Rh. princeps*, Barr. (3), qui est pourtant rapporté à cette section, d'un commun accord.

---

(1) Davidson. — *Suppl. Devon. Brach.*, pl. XXXVIII, fig. 35 *b*.

(2) Œhlert. — *Bull. Soc. géol. de France*, t. XII, p. 411, pl. 18-22.

(3) Barrande. — *Syst. silurien Bohême*, pl. XXVI.

(4) Davidson. — *Suppl. Devon. Brach.*, p. 343, pl. XXXVIII, fig. 30, 31.

On peut comparer cette espèce à diverses coquilles du Dévonien et du Silurien supérieur; le *Rhynch. Vicaryi*, Dav. (1), est plus allongé, plus aigu, et très différent par ses caractères internes; le *Rhynch. monas*, Barr. (1), à 3 plis dans le sinus et 4 dans le bourrelet, se distingue parce que sa région umbonale est lisse, et ses plis sont moins nombreux sur les côtés; il faut donc les séparer malgré la frappante analogie des plis de leur sinus. Le *Rhynch. moneca*, Barr. (2), plus voisin encore, se distingue par son angle apicial plus aigu, ses plis un peu moins nombreux sur les côtés, la dichotomie un peu moins profonde des plis du sinus. Le *Rh. niobe*, Barr. (3), identique par le nombre et la disposition de ses plis, est plus variable, polymorphe; tandis que, dans *Rh. Puilloni*, le pli médian du sinus est toujours le plus fort; la languette frontale de *Rh. niobe* est, en outre, plus haute. C'est en tous cas dans le Silurien supérieur (E), que se trouvent les plus proches alliés du *Rh. Puilloni*, si caractéristique, par son abondance, des Quartzites de Plougastel du Finistère.

Locatité : Lanvian, Kerlober en Châteaulin, sud de Morlaix.

Grès blanc de Gahard. — La roche dominante de ce niveau est un grès blanc, quartzeux, se désagrégeant très facilement; entre les grains de quartz, on distingue quelquefois de petits grains oligisteux ou de petites cavités colorées par la limonite; ces oxydes de fer forment, à la surface des joints et des fissures qui traversent les bancs, de grandes taches rouges qui donnent au grès un aspect bigarré; quelques bancs sont colorés en jaune, d'autres en brun ou en vert. Ces bancs de grès alternent avec des lits de sable, de rares couches schisteuses, et de plus rares couches d'une argile fine, assez réfractaire. La mer attaque rapidement les falaises de la rade formées par ces grès, aussi sont-elles généralement basses, encombrées d'éboulements, et découpées par des baies.

Partout, ces grès sont riches en fossiles, et doivent le caractère particulier de leur faune au grand nombre des Lamellibranches qu'ils contiennent; cette faune est celle du *Grès de Gahard*, étudiée par MM. Munier-Chalmas, de Tromelin et Lebesconte. C'est à ce niveau, et en partie au précédent, qu'appartiennent la plupart des gisements fossilifères découverts par le Dr Le Hir aux environs de Morlaix.

Les fossiles les plus répandus sont :

Homalonotus Brongniarti, Rou.
Dalmanites incerta, Rou.
Orthoceras planiseptatum, Sandb.
Tentaculites scalaris, Schlt.
Bellerophon acutus, Sow.
» *trilobatus*, Sow.
Murchisonia bilineata? Gold.
Avicula crenato-lamellosa Sandb.
» *lævis*, Vern.
» *spinosa*, Phill.
» *Boydii*, Conr.
Modiolopsis Delagei, Mun. Chalm.

---

(1) Barrande. — *Syst. silurien Bohême*, pl. XXXI, fig. 4, 5.
(2) Barrande. — *Syst. silurien Bohême*, 1879, pl. XXXIII.
(3) Barrande. — *Syst. silurien Bohême*, 1879, pl. XXXVII, case 2.

Ctenodonta sp.
Cucullella cultrata, Sandb.
Grammysia Davidsoni, Rou.
Athyris concentrica, v. Buch.
Rhynchonella daleidensis, Rœm.
Spirifer Pellico, Vern.
Orthis Monnieri, Rou.
Strophomena subarachnoïdea A. V.
» *Etherigei*, Dav.
Pleurodyctium constantinopolitanum, Rœm.

Je rattache le grès blanc de Landevennec (Gahard) à l'étage taunusien des Ardennes.

Grauwacke du Faou. — Etage dont les caractères lithologiques sont beaucoup plus variables que ceux des grès blancs; il est formé par des alternances de couches de grès argileux plus ou moins micacés, de schistes calcareux grossiers, de schistes feuilletés, et contient même un niveau de calcaire. La superposition immédiate de la *Grauwacke du Faou* aux *Grès blancs de Gahard* est évidente en de nombreux points de la rade; l'abondance et la variété des Lamellibranches donnent à la faune des grès blancs son caractère le plus frappant: ce sont les Brachiopodes qui dominent dans la faune de la grauwacke. Cet étage correspond exactement par sa faune à la Grauwacke de Coblence, au système hundsrückien de Dumont, à la Grauwacke de Montigny-sur-Meuse de M. Gosselet.

Les fossiles les plus communs dans le Finistère, à ce niveau sont:

Centronella Guerangeri, Œhl.
Spirifer paradoxus, Schlt.
» *hystericus*, Schlt.
Rhynchonella Pareti, Vern.
» *Cypris*, d'Orb.
Rhynch. (*Wilsonia*) *subwilsoni.*
» *pila.*
Athyris undata, Defr.
» *concentrica*, v. Buch.
Chonetes sarcinulata, Schlt.
Chonetes plebeia, Schnur.
Meganteris Archiaci, Vern.
Strophomena Murchisoni, Barr.
» *Sedgwickii*, Vern.
» *interstrialis*, Phill.
Streptorhynchus umbraculum, Schlt.
Orthis Beaumonti, Vern.
— *orbicularis*, Vern.
Melocrinus typus, Schulze
Favosites polymorpha. Gold.

Cette faune est celle de Néhou, rendue célèbre par les travaux de de Verneuil; elle est actuellement la mieux connue des faunes paléozoïques de la Bretagne, grâce aux belles études de M. Œhlert, dans la Mayenne (La Baconnière, Saint-Germain, Saint-Jean).

Schistes de Porsguen. — Étage essentiellement schisteux, supérieur à la grauwacke, et paraissant d'autant plus développé dans la rade, qu'il en forme les couches les plus élevées. Ces schistes sont argileux, vert-olive ou vert-sombre, gris-brunâtre et alternent avec des schistes fissiles, plus foncés; ils contiennent des lits de nodules calcaires (Le Fret, Prioly), formant parfois des lits continus, exploitables (Rostellec, O. Ile Longue), ainsi que des lits de nodules de phtanite, très pyriteux (Porsguen, Rosmellec).

La masse de l'étage est dépourvue de fossiles; les nodules, au contraire en contiennent, en assez grande quantité, et il suffit d'en briser quelques-uns pour se faire une collection. Cet étage, d'abord reconnu dans la rade, est plus développé dans le Finistère que je ne le supposais, dès l'abord, ayant pu le suivre actuellement jusqu'aux limites du département, à Sizun, et Bolazec.

Je n'ai pu encore fixer, d'une manière précise, les subdivisions, ou zones paléontologiques, qu'il conviendra de faire dans cet étage. Les schistes à nodules calcaires, avec Céphalopodes, Polypiers, de l'O. de Porsguen, sont inférieurs aux bancs à *Pleurodictyum problematicum* du Fret, eux-mêmes inférieurs aux schistes noirs à nodules pyriteux de l'E. de Porsguen. Ces schistes noirs, fins, très charbonneux, très pyriteux, et si altérés, avec leurs curieuses petites veines de talc blanc, forment la partie supérieure de l'étage, et on arrivera, peut-être, à les isoler, pour les rattacher au Dévonien supérieur, *Cardiola retrostriata*, *Posydonomya Pargai*, étant leurs fossiles principaux.

Les fossiles les plus caractéristiques de l'étage des schistes de Porsguen sont :

Phacops latifrons, Bronn. var. *occitanicus*, Trom.
Dalmanites laciniata, Rœm.
» *stellifer*, Burm.
Orthoceras regulare, Schlt.
Goniatites evexus, v. Buch.
» *subnautilinus*, Schlt.
» *circumflexifer*, Sandb.
Bactrites Schlotheimi, Quenst.
Tentaculites sulcatus, A. Rœmer.
Bellerophon latofasciatus, Sandb.
Posidonomya Pargai, Vern.
Cucullella cultrata, Sandb.
Nucula Krotonis, F. A. Rœm.
Cardiola retrostriata, v. Buch.
var. *angulifera*, Sandb.
Spirifer cultrijugatus, Sandb.
» *concentricus*, Schnur.
» *curvatus*, Schlt.
» *elegans*, Stein.
Spirifer subspeciosus, Vern.
Cyrtia heteroclyta, Defr. var. *multiplicata*. Dav.
Pentamerus rhenanus, var. *Œhlerti*, nob.
Rhynchonella orbignyana, Vern.
Strophomena Sedgwickii, A. V.
» *rhomboïdalis*, Wahl.
» *interstrialis*, Phill.
Leptæna Phillipsi, Barr.
Productus subaculeatus, Murch.
Orthis eifeliensis, Vern.
Merista plebeia, Sow.
Discina marginata, Sandb.
Favosites Goldfussi, d'Orb.
Cyathophyllum helianthoïdes, Gold.
Chonophyllum elongatum, E. H.
Microcyclus eifeliensis, Kays.
Combophyllum Osismorum, E. H.
Receptaculites Neptuni, Defr.
Pleurodyctium problematicum, Gold.

A part la restriction faite pour la partie supérieure à *Posidonomya Pargai*, cette faunule, dans son ensemble, est celle des couches à *Sp. cultrijugatus* de l'Eifel et des Ardennes, des couches de Wissenbach dans le Nassau. Les schistes de Porsguen à nodules calcaires appartiennent à l'*étage eifelien* (1), mais il survivait à cette époque plus d'espèces coblenciennes en Bretagne que dans les Ardennes.

TERRAIN CARBONIFÈRE

Les *Schistes de Châteaulin* n'affleurent pas dans les falaises de la rade de Brest; ils reposent directement, dans la vallée de l'Aulne, autour de Châteaulin, sur l'étage des Schistes de Porsguen. Ils forment le centre de ce bassin synclinal, dont ils constituent, par suite, la couche la plus récente. Ces schistes, exploités, en un grand nombre de points, comme ardoises, ont successivement été rapportés au Silurien, et confondus avec les ardoises d'Angers (Dufrénoy et de Fourcy), puis au terrain dévonien et confondus avec les schistes de Porsguen (Guillier, Delesse). Ils appartiennent au terrain carbonifère (2).

Les ardoises de Châteaulin sont formées de quartz, séricite, rutile, chlorite, graphite; elles sont fines, homogènes, assez dures, mais souvent pyriteuses, de couleur noir-violacé, et verdissant par altération. Elles alternent avec des lits de schistes argileux et des lits de psammites gris-verdâtre, feldspathiques, formés de grains de quartz, mica blanc, feldspath, tourmaline ; ces psammites deviennent prédominants au sommet de l'étage. Les couches de psammites n'ont encore fourni, aux environs de Châteaulin, que des tiges d'Encrines indéterminables; les couches de schiste fournissent de mauvaises empreintes végétales : *Stigmaria*, *Asterocalamites* (*Bornia*) ?, *Trigonocarpus?*, pétioles de Fougères ; de rares lentilles calcaires, interstratifiées vers la base de l'étage (Saint-Segal), contiennent la faune du Calcaire carbonifère :

Phillipsia derbyensis, Mart.
Orthoceras sp.
Pleurotomaria Yvanii? Kon.
Bellerophon hiulcus, Sow.
Productus semireticulatus, Mart.
Spirigera planosulcata, Phill.
Spirifer trigonalis, Mart.
Spirifer glaber, Mart.
» *ovalis*, Phill.
Rhynchonella pleurodon, Phill.
Terebratula sacculus, Mart.
Orthis Michelini? L'Éveillé.
Amplexus sp.
Poteriocrinus sp.

---

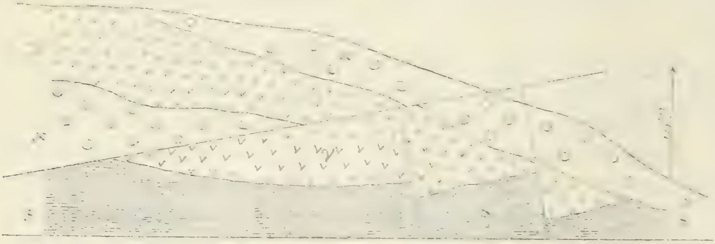
(1) *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XIII. 1885, p. 205.

(2) Je dois reconnaître ici que cette conclusion de mes études a été récemment rejetée par M. Stanislas Meunier, qui a rapporté, par contre, les *Ardoises du Châteaulin* au Dévonien inférieur (Gédinnien) (voir plus haut p. 408 de ce volume du *Bulletin*). Cette opinion de notre Confrère est à la fois en désaccord avec la position stratigraphique et avec les caractères paléontologiques et lithologiques des *Schistes du Châteaulin*.

FILONS DE LA RADE DE BREST

Les roches éruptives de la rade de Brest appartiennent à trois catégories principales : *porphyres quartzifères*, *diabases*, *kersantons*, que je décrirai successivement. Ces roches forment des filons indépendants, coupant, de diverses façons, les strates sédimentaires, et dont l'épaisseur n'atteint généralement que quelques mètres. Les filons ont été dérangés, plissés, disloqués, lors du ridement général des strates sédimentaires, ce qui a rendu leur direction moins constante.

Fig. 6. — *Coupe de la falaise à l'est du Moulin de mer, montrant les filons de porphyre quartzifère et de kersanton, découpés par des failles* (*longueur* 30 *mètres*).



χ Kersantite.
γ Porphyre quartzifère microgranulitique.
S Schiste dévonien.

PORPHYRES QUARTZIFÈRES

Les *porphyres quartzifères* de la rade sont de couleur claire, blanc-verdâtre ; ils sont exploités comme pierres de taille (Le Roz en Logonna). Très souvent, ils ont subi un commencement d'altération, et les parties oxydées, jaunies, sont disposées en bandes concentriques, rappelant assez bien les zones d'accroissement du bois. Les variétés compactes, euritiques, sont recherchées pour pavés et exploitées en grand dans l'île Longue.

Les *porphyres quartzifères* forment, dans la rade de Brest, un grand nombre de filons minces, variant en général de 5 mètres à 20 mètres d'épaisseur, rectilignes, à orientations variables, et dont la direction dominante est à 30°. On peut distinguer plus de 20 de ces filons à l'est de la rade ; ils sont moins nombreux à l'ouest, mais ont laissé, de ce côté, des coulées, ou massifs, irrégulièrement étendus dans les schistes ; ils y occupent ainsi une superficie plus vaste. La marée n'a pas permis à la Société d'aller étudier ce fait au nord de l'île Longue ; elle a dû se borner à regarder, en passant, le vaste amas de porphyre à divisions prismatiques qui constitue l'île presque entière. (*Coupe de l'île Longue*, Pl. XXXI. fig. 5).

La composition de ces porphyres quartzifères est très peu variée. On y reconnaît, comme éléments anciens, des cristaux d'orthose mâclés suivant la loi de Carslbad, des cristaux de plagioclase mâclés suivant la loi de l'albite et du péricline (extinctions de l'oligoclase), du mica noir épigénisé en chlorite, de la pyrite et de rares grains de quartz bipyramidés, rongés : île des Morts, Daoulas, Guern-Deredec en Daoulas, Rest-ar-chidu en Dirinon. La pâte est formée de granules de quartz et de microlithes raccourcis d'orthose (*microgranulites*) : île Longue, Le Roz en Logonna, Moulin de mer en Logonna, Rostellec, Saint-Treveur en Tréhou, Kerarriou, Rosmellec, Kerouant en Dirinon, Kergreach en Daoulas. Le mica blanc se présente en palmes et en paillettes qui remplissent absolument tous les interstices laissés entre les minéraux. La chlorite et la calcite y sont répandues à l'état de minéraux secondaires.

On constate, dans les gros filons et épanchements de l'île Longue, que ces porphyres quartzifères deviennent compacts et euritiques au contact des roches encaissantes. L'étude microscopique montre que cette modification consiste essentiellement, comme on pouvait s'y attendre, en un changement de grosseur des grains cristallins, et que la masse de la roche est entièrement cristalline (*microgranulite*) : parfois les grands cristaux porphyriques font complètement défaut dans ces variétés euritiques, et il y a exagération des éléments microlithiques dans la pâte : Le Troeoc, Rostellec. Plus souvent, on trouve encore dans la roche des cristaux anciens de feldspath, sans qu'il y ait eu formation de quartz pendant le premier temps de cristallisation.

Quelques échantillons présentent, toutefois, une structure un peu différente de celle que nous venons de signaler comme la plus générale, et se rapportent aux *porphyres à quartz globulaire* de M. Michel-Lévy (E. de la Pointe de Rostiviec, Porsguen, Le Troeoc). Les éléments anciens (mica noir, oligoclase, quartz) sont rares ou absents, dans les parties euritiques ; les éléments de seconde consolidation sont, en outre des grains de quartz et des microlithes d'orthose, des sphérolithes de quartz globulaire, sphérolithes de matière pétrosiliceuse, d'après la description de M. Michel-Lévy, parfaitement radiés et sphériques à la lumière naturelle, se comportant, entre les nicols croisés, comme un cristal unique, c'est-à-dire, s'éteignant dans quatre directions à angle droit pour une rotation de 360° de la plaque mince.

Ces *porphyres quartzifères* présentent ainsi les caractères des *elvans* de M. Michel-Lévy, et des *granit-porphyres* de M. Rosenbusch; ils passent plutôt aux *orthophyres quartzifères micacés* de M. Michel-Lévy, qu'à ses *porphyres pétrosiliceux*. Je n'ai point encore reconnu, dans la rade, un seul exemple de porphyre pétrosiliceux, à pâte amorphe, fluidale ou sphérolitique; pas plus qu'une micropegmatite franche, riche en quartz ancien, et à auréoles largement développées.

On ne peut fixer avec certitude, dans la rade, si les porphyres quartzifères constituent une venue indépendante, ou s'ils se rattachent souterrainement à quelque masse granulitique, dont ils ne constitueraient que des apophyses à facies porphyrique? Cette seconde hypothèse est, cependant, appuyée par la grande ressemblance de ces porphyres avec ceux de Morlaix, et avec ceux de Vaulry (Limousin), qui, divergeant de massifs granulitiques, offrent toutes les variétés intermédiaires entre le granite à mica blanc et l'elvan. D'ailleurs, dans la rade même, un certain nombre de filons, dépendant du faisceau que nous venons de décrire, ne permettent plus de distinguer les 2 temps de cristallisation, en cristaux anciens et en pâte, distinction caractéristique des porphyres; il y a donc lieu logiquement de les considérer comme des granulites.

M. Frapolli (1) rapporta, dès 1845, au granite l'un de ces filons de porphyre grenu de la rade de Brest, et figura la falaise E. de la Pointe Doubidy, où il affleure : « Ce granite, dit-il, est à grains très » petits, beaucoup plus petits même que ceux du véritable granite à » petits grains. » En outre de ce filon granulitique de Doubidy, citons celui qui est exploité au moulin Kerdréon en Loperhet, mieux caractérisé encore; les éléments constituants de cette granulite sont : orthose, oligoclase, quartz en petits grains, mica blanc abondant, et calcite secondaire. D'autres exemples se trouvent encore aux environs de Sizun.

Entre ces *granulites* (aplites) à 1 temps de cristallisation, et les *granulites porphyriques* (elvans) à 2 temps de cristallisation, on observe dans la rade tous les passages.

Processus d'altération : L'étude des processus d'altération des porphyres quartzifères de la rade nous indique aussi des relations avec les granulites.

L'altération de ces porphyres est souvent assez avancée; ils forment alors des arènes d'un jaune-brunâtre, terreuses ou cohérentes, ou exceptionnellement du kaolin, comme les pegmatites ou

---

Frapolli : *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. II. 1845. p. 543 pl. 18. fig. 6

les granulites les mieux caractérisées. Les variétés d'arènes cohérentes (Rest-ar-chidu en Dirinon), sont recherchées dans le pays pour la construction des fours ; elles sont donc très mauvaises conductrices de la chaleur. Les filons, transformés en kaolin, sont beaucoup plus rares (Kersulec, Kerbaol en Saint Urbain) (1).

La kaolinisation ne s'est produite d'une façon importante en Bretagne (Saint-Urbain, Loudéac), aux dépens des roches granulitiques, que dans les points où la quantité d'eau d'infiltration était maxima, et dans des dépressions tourbeuses, où cette eau, devenant stagnante, se chargeait non seulement d'acide carbonique, mais auparavant de divers acides organiques (acide humique, etc.), dont l'action sur les roches a été mise récemment en relief par M. A. Julien (2). C'est encore à l'action de cette eau atmosphérique chargée de substances organiques, qu'il faut rapporter l'oxydation des sels ferreux, leur disparition, et par suite la pureté du kaolin.

Modifications de contact. Les modifications que présentent, au contact, les *elvans* de la rade de Brest, sont très faibles et généralement nulles ; les grandes masses de l'Ile Longue nous ont cependant offert quelques cas intéressants, sans analogues parmi les *porphyres quartzifères* indépendants, non apophysaires. Ainsi, les *elvans euritiques* (microgranulites) de Rostellec contiennent parfois des grenats près de leurs salbandes ; des parties sombres, incluses dans cette même roche et correspondant sans doute à des blocs étrangers pincés, sont formées d'orthose, oligoclase, quartz rare, mica blanc, chlorite, rutile, oligiste, et corindon.

Le minéral, rapporté ici au corindon et qui constitue l'intérêt principal de ces blocs, est cristallisé en petits prismes hexagonaux, bleuâtres, présentant un grand relief dû à sa dureté, et se mettant par suite au point, avant le reste de la plaque mince. Leur biréfringence est de 0,008, égale au quartz ; leur réfringence est grande, égale 1.76 à 1.77 ; double réfraction négative.

Age des microgranulites. — Le grand nombre de filons, que forment les microgranulites dans le terrain dévonien de la rade, prouve qu'elles sont au moins postérieures à ce terrain ; d'autre part, on les trouve en galets remaniés à la base des Schistes carbonifères de Châteaulin.

---

(1) Ces gisements suffisent toutefois pour alimenter l'importante fabrique de porcelaine de M. Marchais à Daoulas. On débarrasse la roche, par des lavages, du quartz qu'elle contient en abondance, et le silicate alumineux recueilli est le kaolin employé dans l'usine.

(2) A. Julien : On the geological action of the humous acids, *Proc. amer. Assoc.* XXVIII. 1879. p. 311.

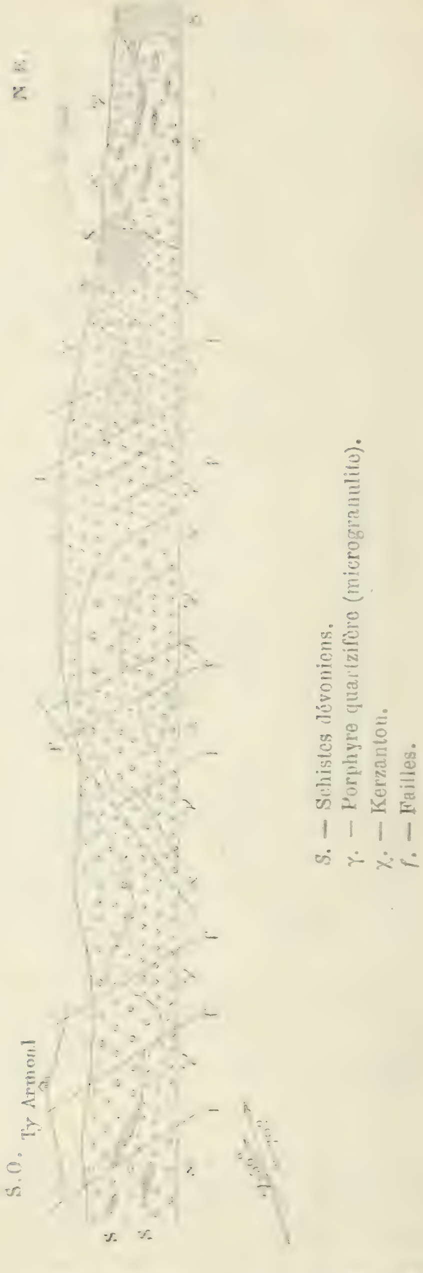


Figure 7. — *Coupe de la falaise de Ty-Armoal.*

(Longueur 150 mètres).

S. — Schistes dévoniens.
γ. — Porphyre quartzifère (microgranulite).
χ. — Kerzanton.
f. — Failles.

Une des plus belles coupes, montrant les relations de gisement des microgranulites avec les kerzantons et les schistes dévoniens, est celle de la falaise de Ty-Armoal. Elle fournit en outre un exemple du nombre et de la complexité des petites failles, qui découpent, en tous sens, les strates et les filons de cette région.

DIABASES

Les *diabases de la rade de Brest* avaient jusqu'ici échappé à l'observation ; elles méritent, cependant, une étude détaillée, que je n'ai pu faire encore à mon grand regret. Elles forment, dans les schistes dévoniens, des filons d'épaisseur variable, dont le plus grand nombre varie de 1 à 2 mètres. La décomposition avancée de ces roches, dans les affleurements naturels, en rend l'étude difficile et désagréable.

Un faisceau de ces filons affleure dans les falaises qui s'étendent de l'île du Binde à Porsisquin en Logonna. Des échantillons moins décomposés m'ont montré les éléments constituants suivants :

I. Fer oxydulé ;
II. Labrador, augite ;
III. Amphibole, mica noir rare, chlorite, quartz, calcite, pyrite.

Le fer titané, parfois associé au fer oxydulé, est toujours moins répandu ; celui-ci présente souvent de beaux octaèdres, simples ou mâclés. Les cristaux de feldspath triclinique, assez grands, sont allongés à la façon des microlithes suivant $p\ g^1$, et atteignent, dans cette zone, des extinctions maxima de 30°. Ils sont cimentés par le pyroxène, qui leur est ainsi postérieur. Celui-ci est en grandes plages irrégulières, présentant souvent une mâcle suivant h^1 ; il est jaunâtre, non polychroïque, avec clivages interrompus suivant $m\ m$, faciles suivant h^1, à extinction atteignant 38° dans la zone h^1g^1. Les produits secondaires ordinaires sont : actinote, chlorite, calcite. Dans les filons très altérés, ces produits secondaires (auxquels il faut ajouter quartz, calcédoine, serpentine, et des produits d'oxydation du fer) existent presque seuls ; on trouve alors, dans les couches encaissantes, des filonnets secondaires de calcite et de limonite concrétionnée.

On observe cette même roche en divers autres points de la rade, où elle est en général moins bien conservée (Guernabic en Logonna, Lescreach en Daoulas) ; elle est exploitée, au Val en Hanvec, pour l'entretien des routes.

Exceptionnellement, on reconnaît quelques filons mieux caractérisés : tel est celui de la Mort-Anglaise, dans l'anse de Camaret, formé de microlithes allongés de feldspath, présentant les extinctions du labrador, cimentés par un pyroxène brunâtre, peu dichroïque, de consolidation plus récente, passant par places au diallage. La roche contient, en outre des grains de fer oxydulé, et à leur voisinage, quel ques rares lamelles de mica brun dichroïque. Le pyroxène est parfois transformé par, des actions secondaires, en une matière verdâtre serpentineuse.

Les diabases de la rade de Brest, que nous venons de signaler, se rangent parmi les *diabases ophitiques* de M. Michel-Lévy (1). Il en est, en outre, un certain nombre d'autres, que l'on devra probablement rapporter aux *porphyrites diabasiques* (Lescreach en Daoulas, Stangmeur en Daoulas, Penbran en Saint-Urbain); l'état de conservation de mes échantillons est trop mauvais, pour être affirmatif. De gros cristaux blancs de feldspath tranchent à l'œil, sur une pâte aphanitique gris-verdâtre. Au microscope, les gros cristaux montrent encore quelques lames polysynthétiques des feldspaths tricliniques; d'autres paraissent se rapporter à l'orthose ; le fer titané est également reconnaissable, ainsi que l'apatite ; la pâte contient des microlithes altérés de feldspath (oligoclase ?), de l'actinote très belle (Lescreach), épidote, chlorite, quartz grenu, quartz de corrosion; produits ferrugineux, et parfois pyrite, calcite. La pâte ne m'a donc fourni, à part les microlithes de feldspath, que des éléments secondaires.

Les *diabases du Menez-Hom*, visitées par la Société, dans les falaises de Morgat, sont bien distinctes des diabases précédentes de la *rade de Brest*, par leurs caractères lithologiques, ainsi que par leur âge. Elles forment un faisceau de filons parallèles, qui longent, sans interruption, sur une longueur de près de 50 kilomètres, le versant nord du Menez-Hom et des Montagnes-Noires.

A part quelques variations locales, ces filons restent limités, sur cette grande longueur, à l'affleurement des couches schisteuses du Silurien et passent souvent à de véritables strates ou filons-couches, où les matières projetées sont mêlées à des débris clastiques. Rien n'est plus malaisé, en nombre de points des falaises de Morgat et de l'Aber, que de tracer la limite entre la roche éruptive et la roche tuffacée. Elles sont transformées semblablement en une arène brune, dont les minéraux décomposés ne sont plus déterminables ; cette arène stratifiée rappelle les tufs diabasiques du Harz et du Nassau (Schalsteine). Les premières venues diabasiques du Menez-Hom doivent être contemporaines du dépôt des couches siluriennes d'Angers ; elles sont généralement interstratifiées dans les couches siluriennes supérieures (faune 3^e), bien qu'elles les coupent parfois.

Frapolli (2) a hésité devant la venue diabasique que nous étudions ;

---

(1) Michel-Lévy. Roches cambriennes du Beaujolais. (*Bull. Soc. géol. de France*, 3^e série, t. XI, 1883, p. 273).

(2) Frapolli. (*Bull. Soc. géol. de France*, 2^e série, t. II, 1845, p. 548).

il la décrit comme une « roche plutonienne d'une couleur gris-cendré, que les ouvriers appellent tufeau ». M. de Fourcy (1) en fait une amphibolite assez remarquable, qui passe à l'hémithrène. Durocher (2) reconnut tout l'intérêt de ces falaises ; il prit toutefois la roche pour du kerzanton et signale Rosan comme le point où le métamorphisme, produit par le kerzanton sur les roches adjacentes, s'est manifesté de la manière la plus saillante. Il indique, en outre, les fossiles que l'on trouve dans les roches modifiées de contact.

Les diabases siluriennes du Menez-Hom sont plus granitoïdes que celles de la rade ; elles sont formées essentiellement de cristaux de feldspath triclinique (labrador), de pyroxène et d'une matière serpentineuse dérivant probablement du pyroxène. Elles contiennent, en outre, comme minéraux accessoires, sphène, grains de fer oxydulé, et, à leur voisinage, quelques lamelles de mica brun dichroïque, du diallage, de l'enstatite, de la bronzite. Elles contiennent quelquefois du quartz en dihexaèdres avec inclusions liquides, en grains granulitiques et en association intime avec l'oligoclase, comme dans la pegmatite graphique. Des creux de la roche sont remplis de chlorite fibreuse, rayonnée, à polarisation bleu-pâle ; le pyroxène produit aussi de l'épidote par décomposition.

Les modifications, produites par le contact de cette diabase (métamorphisme exomorphe), sont des plus remarquables, comme l'indiquait déjà Durocher, mais il est difficile de distinguer ces roches modifiées des tufs contemporains (schlasteine). On y reconnaît des grauwackes cristallines, des amygdaloïdes, avec quartz, calcédoine, calcite, delessite, secondaires ; les minéraux développés dans ces roches sont généralement, quartz en granules fins, microlithes d'actinote, chlorite.

Le Calcaire de Rosan présente des modifications aussi étendues que les couches siluriennes voisines. Ce calcaire naturellement argileux, gris ou gris-bleuâtre, à grains fins, est généralement dolomitisé au contact ; il est souvent aussi chargé de chlorite, de sidérose et recristallisé, changé en marbre blanc (à Trégarvan). La plupart du temps, le calcaire gris-jaunâtre argileux, recueilli au contact, ne révèle que sous le microscope les modifications intimes qu'il a éprouvées ; il se montre, parfois alors, en plaques minces, uniquement formé de petites perles de calcite striées par l'interposition de lamelles hémitropes, et sillonnées par des lignes de clivage courbes, coupant ces stries. Ces perles de calcite sont isolées et noyées dans une pâte verte, serpentineuse, avec sphérolithes; il s'est en outre infiltré postérieurement, dans la roche, de la calcédoine en grains irréguliers. Le calcaire contient au contact, à Lostmarch, des microlithes allongés de feldspath triclinique (albite). Très souvent, le calcaire avec fossiles (*Orthis*, Encrines) n'est qu'un conglomérat, où la calcite sert de ciment à des débris clastiques et projetés : c'est un tuf diabasique calcareux (Rosan).

---

(1) De Fourcy. (*Explication de la carte du Finistère*, 1845, p. 65).

(2) Durocher. (*Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. III, 1846, p. 593).

Les diabases du Menez-Hom n'ont pas affecté les Quartzites dévoniens de Plougastel. Nous observerons, plus tard, dans le Centre du Finistère, d'autres venues diabasiques plus récentes; ces diabases, distinctes de celles du Menez-Hom, traversent les strates dévoniennes, qu'elles ont transformées, au contact, en spilosites (Saint-Thois) et en adinoles (Bolazec).

KERZANTON (1).

Les roches massives de la rade, formées essentiellement de feldspath triclinique et de mica noir, et exploitées sous le nom de kerzanton, peuvent se répartir en deux groupes principaux : l'un a une structure grenue (*kersantite*); l'autre, montrant à l'œil une pâte compacte avec quelques grains cristallins, présente une structure porphyrique (*porphyrite micacée*).

Les travaux de MM. Delesse, Zirkel, Rosenbusch, Michel-Lévy, Douvillé, Kalkowsky, et Pöhlmann ont fait connaître la composition de la *kersantite*, qu'on peut résumer comme suit :

I. Fer oxydulé, spinelle, apatite, oligoclase, mica noir, hornblende ou augite, quartz ;

II. Quartz récent, calcite, mica blanc, épidote, chlorite.

Les *porphyrites micacées* de la Basse-Bretagne, identiques à certaines variétés du Morvan décrites par M. Michel-Lévy, montrent les éléments suivants :

I. Apatite, biotite, oligoclase, pyroxène ;

II. Microlithes d'orthose, d'oligoclase, de mica noir, fer oxydulé ;

III. Quartz grenu, calcite, chlorite, mica blanc, fer oligiste, pyrite.

Le kerzanton forme, dans la rade de Brest, une cinquantaine de filons, dirigés de 60° à 100°, et d'épaisseur variable de 1 mètre à 20 mètres, avec une épaisseur moyenne de 2 mètres. Il est très difficile de suivre à l'intérieur des terres les filons reconnus dans les falaises, à cause de la végétation, à cause du grand rapprochement de ces filons, et enfin à cause de leur altération superficielle, qui les transforme en une arène brunâtre, ameublie par la dissolution de la calcite. Il est impossible alors, dans nombre de cas, de distinguer, en affleurement, les filons de kersantite des filons de porphyrite micacée; dans les cas douteux, je me suis toujours prononcé en faveur de la porphyrite micacée, à laquelle j'ai rapporté sur la carte (Pl. XXXII), tous les filons de kersantite trop minces ou trop altérés pour permettre une exploitation facile. J'ai voulu, de la sorte, éviter d'exagérer, sur la carte géologique, l'importance industrielle de la roche la plus estimée du pays.

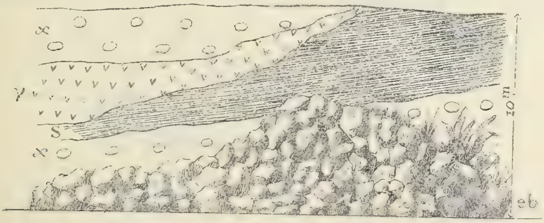
---

(1) Voir pour la description de ces roches, l'article récemment publié dans les *Annales de la Soc. géol. du Nord*, t. XIV, p. 31, où j'ai fait connaître l'état actuel de mes connaissances sur les kerzantons de Bretagne.

Le plus riche champ de filons de la rade se trouve dans sa partie orientale, dans les schistes et quartzites dévoniens; les nombreux filons que l'on y observe, sont particulièrement concentrés suivant trois lignes principales, parallèles entre elles, et correspondant à trois plis synclinaux des couches dévoniennes encaissantes. Ces trois plis coïncident approximativement avec les trois vallées des rivières de Daoulas, de l'Hôpital et du Faou. Les kerzantons dominent dans le pli du Faou, à l'inverse de celui de Daoulas, où les porphyres sont prépondérants, de Porsguen à Sizun; le pli médian est celui qui présente le plus grand nombre de roches éruptives, ainsi que les plus variées, notamment dans la région de Logonna.

La Société a pu constater : 1° dans la falaise de Prioly; 2° dans la falaise voisine du Moulin de mer; 3° dans les falaises de Porsguen, que les filons de kerzanton traversaient les couches dévoniennes fossilifères, et que, par conséquent, ils avaient fait éruption postérieurement au terrain dévonien.

Fig. 8. — *Côté est de la carrière du Moulin de mer, montrant le kerzanton en filon dans les schistes dévoniens et le porphyre quartzifère.*

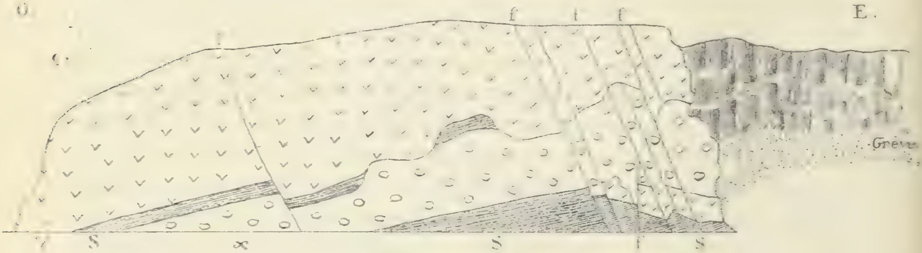


χ. Kersantite.
γ. Porphyre quartzifère (microgranulite).
S. Schiste dévonien.
eb. Blocs éboulés.

La Société verra dans quelques jours d'autres filons de kerzanton, entre Poullaouen et Carhaix, dans l'étage des Schistes et Psammites de Châteaulin ; la venue de cette roche est donc aussi postérieure au terrain carbonifère inférieur.

Nous avons observé également le kerzanton en relation avec les autres roches éruptives de la région. La carrière du Moulin et les falaises voisines de Ty-Armoal et du Moulin de mer, nous ont déjà donné des exemples de la pénétration des filons de kerzanton dans la masse du porphyre ; la coupe de Porsguen, visitée par la Société, présente, à ce point de vue, une netteté particulière.

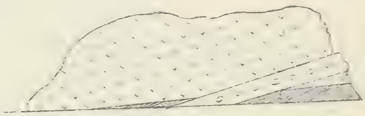
Fig. 9 — *Coupe détaillée du cap oriental de Porsguen.*



S. Schistes de Porsguen.
χ. Kerzanton.
γ. Porphyre quartzifère (Microgranulite.)
F. Failles.

Cette coupe montre, comme la précédente, le kerzanton en filon dans les schistes dévoniens et le porphyre quartzifère. De nombreuses petites failles compliquent un peu cette coupe, que nous résumons pour cette raison dans la figure 10.

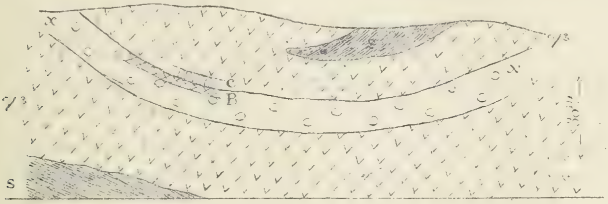
Fig. 10. — *Coupe schématique du cap oriental de Porsguen.*



Les hachures, les signes conventionnels et la légende sont les mêmes que pour la figure 9.

La carrière du Moulin de mer, visitée par la Société, et un certain nombre d'autres points de la rade nous ont permis d'étudier les modifications produites au contact du kerzanton.

Fig. 11. — *Front de la carrière du Moulin de mer.*



γ. Microgranulite franche.
c. Microgranulite altérée, brunâtre, euritique, mica noir, apatite et petits cristaux secondaires de feldspath triclinique.
B. Kerzanton clair à micas allongés (salbande micropegmatique).
χ. Kerzanton exploité.
S. Schistes dévoniens.

Les modifications *exomorphes* du kerzanton sur la roche encaissante sont plus difficiles à étudier que ses modifications endomorphes, par suite de l'altération habituelle des épontes. A Clegueriou en Logonna, j'ai pu constater le développement du mica noir, dans un schiste, au contact du kerzanton. Des blocs de schiste, enclavés dans la kersantite du Château, m'ont montré les éléments secondaires suivants : mica noir, mica blanc, pyrite, quartz, rutile et pléonaste.

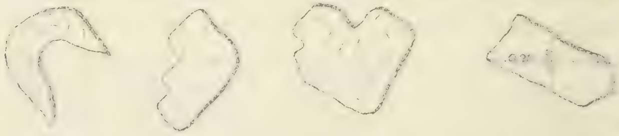
Le kerzanton offre deux modifications principales, distinctes, dans ses salbandes (*modifications endomorphes*); le même filon ne les présente pas toutes deux, elles font, parfois, l'une et l'autre, défaut. Ces salbandes sont tantôt *amygdalaires*, tantôt *micropegmatiques*.

Les *salbandes amygdalaires* sont généralement celles des filons minces; elles sont caractérisées par la petitesse de leurs cristaux de feldspath triclinique, (passant ainsi aux porphyrites micacées), surtout par les amygdaloïdes dont elles sont criblées. Les minéraux, qui remplissent ces vésicules, sont : chlorite, quartz, calcédoine, calcite. Les abondantes perles de calcite, ainsi formées, sont identiques aux grains de chaux carbonatée si répandus dans les kerzantons, et dont l'origine a été déjà l'objet de nombreuses discussions. La distribution actuelle de cette calcite dans le kerzanton, n'étant pas en relation avec l'état de décomposition de la roche, il y a lieu de rattacher l'origine des minéraux des amygdaloïdes à la circulation ancienne d'eaux minérales; ces eaux ont pu d'ailleurs emprunter leurs substances minérales aux schistes encaissants, calcareux et pyriteux.

Les *salbandes micropegmatiques* sont massives, grenues, et de couleur claire, elles sont généralement limitées aux kerzantons grenus, en filons épais, de 5 à 20 mètres. Ces parties présentent au microscope : apatite, oligoclase en grands cristaux mâclés, orthose, mica noir en grandes lames allongées, dans une pâte de micropegmatite; les éléments secondaires sont : quartz grenu, calcite, épidote, belle chlorite ferrugineuse en rosettes, pyrite, limonite. Le mica noir est particulièrement remarquable par le développement constant des faces g^1, par suite duquel les lames hexagonales, suivant p, sont 4 à 5 fois plus allongées dans cette direction, que dans les directions transversales ; ces grandes aiguilles de mica microlithoïde, atteignant 0,015 suivant g^1, ont une tendance à se grouper normalement aux parois du filon. La pâte de cette roche ne se distingue guère de celle de certains porphyres quartzifères. Les filons, qui ont des salbandes de cette sorte, présentent souvent une texture bréchoïde, dont il nous reste à parler.

Blocs inclus dans le kerzanton : ces blocs sont très variables par leur nombre, leur forme et leur volume. Nombre des blocs recimentés ainsi par la kersantite ne sont autre chose que les débris des premières salbandes micropegmatiques de ces filons, disloquées et remaniées avant la solidification complète et définitive de la roche. Tantôt ils sont très distincts de la pâte qui les entoure, en étant séparés par une pelure de quartz ou chlorite, tantôt ils n'ont pas de contours définis et se fondent d'une manière insensible dans la roche, à laquelle ils donnent une texture bréchoïde.

Fig. 12. — *Blocs enclavés dans le kerzanton de Garvadan.*



En outre de ces blocs, on trouve, dans les kersantites, des blocs plus anciens, clastiques, arrachés aux formations encaissantes, ainsi que d'autres plus récents, géodiques, formés par des minéraux secondaires. Mes observations m'ont amené à répartir, sous les trois chefs principaux suivants, les blocs inclus dans les filons épais de kerzanton :

1° Blocs clastiques : schiste, porphyre quartzifère, quartz.

2° Blocs concrétionnés secondaires : quartz et minéraux des géodes.

3° Blocs grenus, provenant des salbandes remaniées du filon lui-même.

L'étude des phénomènes de contact offerts par les filons de kerzanton de la rade de Brest, nous donne ainsi des indications sur les conditions dans lesquelles cette roche a fait son apparition.

A la suite de cette communication, la discussion s'engage sur les faits observés pendant l'excursion dans la presqu'île de Crozon.

MM. **Lebesconte** et **Munier-Chalmas**, reconnaissent dans les falaises de Kerarvail, les équivalents du *Grès de May* et des *Schistes de Riadan* à *Traoucleus*. La Société, toutefois, n'a pu chercher de fossiles en ce point.

M. **Munier-Chalmas**, à l'occasion des subdivisions indiquées par M. Barrois dans le Grès armoricain du massif de Crozon, montre leurs relations avec les divisions générales admises par M. Hébert. Il indique ensuite la division établie par M. Hébert dans le Grès armoricain, savoir :

1° Grès inférieur avec rares Bilobites (Grès feldspathique) qui correspond, très probablement au Cambrien supérieur, c'est-à-dire aux couches à *Olenus*.

2° Zone schisteuse moyenne, limite du Silurien moyen et du Silurien inférieur.

3° Grès supérieur à nombreux *Scolithes* et *Bilobites* (Grès armoricain) ; base du Silurien moyen.

Il constate que la succession est normale dans le Finistère et dans la Mayenne, où M. Œhlert l'a également rencontrée.

M. Munier-Chalmas, ainsi que les autres Membres de la Réunion a constaté qu'à la falaise du Guern les couches sont verticales. En ce point, il n'existe donc pas de discordance visible entre les Conglomérats pourprés et les Phyllades de Saint-Lô. Mais M. Munier-Chalmas rappelle l'opinion émise par M. Barrois sur la transgressivité des Conglomérats pourprés et des Phyllades de Saint-Lô. Il verrait, dans ce fait, l'explication des discordances observées en certains points.

Le Président fait remarquer que la Société a reconnu, à la falaise du Guern, la concordance qui existe entre les Phyllades cambriens et les Conglomérats pourprés ; aucune objection n'a été soulevée à ce sujet, ni sur le terrain, ni en séance.

M. **Lebesconte** regarde les grès siliceux du Grand Gouin comme analogues aux grès feldspathiques de Normandie. Il les considère comme les représentants, soit des grès des schistes de Rennes, soit des grès des schistes rouges. A Erquy, ces grès sont séparés, par des poudingues, du Grès armoricain.

M. **Dupont** désire présenter quelques considérations sur les poudingues, à propos des Poudingues pourprés que la Société a eu l'occasion d'étudier et de la signification stratigraphique qu'ils pourraient avoir.

Les poudingues doivent, à son avis, se répartir en deux catégories distinctes. Les uns sont en coïncidence avec une discordance de stratification. Ils sont alors caractérisés par leur continuité. Le *Poudingue de Fépin*, qui repose, dans l'Ardenne, sur les couches cambriennes redressées et qui forme la base du Dévonien inférieur, est un excellent exemple de cette première catégorie de conglomérats. On peut, en définitive, assimiler son mode de formation à celui des galets que nous avons vu s'accumuler contre les falaises dans nos excursions.

La seconde catégorie comprend les bandes de poudingues intercalées, en stratification concordante, dans des roches quartzeuses et schisteuses. Ces conglomérats ont, en outre, pour caractère la discontinuité de leurs bancs. L'Ardenne nous en offre également un exemple typique dans l'ensemble des roches qui ont reçu le nom de *Poudingue de Burnot*. Ces roches avaient vivement frappé les premiers explorateurs par leur épaisseur et par l'accumulation des cailloux qu'elles renferment. On y voyait la preuve de grands mouvements des mers, d'événements violents succédant à une période de calme, et on plaça en conséquence à leur horizon une limite stratigraphique de premier ordre.

Celle-ci fut maintenue jusqu'au jour où M. Gosselet (*Ann. des sc. géol.* t. I, 1873), vint révéler, à ce sujet, une suite de faits bien inattendus : la présence de ces poudingues ne concorde pas avec les modifications importantes que la faune a subies pour passer du Dévonien inférieur au Dévonien moyen ; cette transformation paléontologique a lieu plus haut et sans être accompagnée de modifications minéralogiques saillantes.

Le Poudingue de Burnot perdait dès lors son importance stratigraphique pour la classification de nos couches dévoniennes. Il devenait un simple accident dans cette épaisse série.

Une étude ultérieure des mêmes dépôts a précisé ces conclusions. Les Poudingues dits de Burnot sont loin d'occuper une place constante dans la série des couches. J'ai montré (*Bull. de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, tome X, page 208, 1885) que ces puissants dépôts se déplacent; ils s'étendent ici à un niveau inférieur; plus loin, ils constituent un autre niveau; plus loin encore, ils forment certains dépôts rapportables aux couches à Calcéoles; ailleurs ils se montrent à la base du Calcaire à Stringocéphales.

Ainsi, non seulement ils ne coïncident pas avec une discordance des couches adjacentes, ni ne sont en rapport avec des modifications fauniques générales, mais encore ils n'ont pas de position stratigraphique constante. Les différences de leurs caractères avec le Poudingue de Fépin, véritable dépôt de falaises, sont donc aussi tranchées qu'on peut le concevoir.

Le fait que les Conglomérats de Burnot affectent une disposition lenticulaire, se reproduisant dans une même région à des niveaux stratigraphiques différents, porte à les envisager comme des dépôts de delta, ou mieux comme des cônes de déjection étalés. A ce point de vue, ils indiqueraient donc, d'une part, le voisinage d'une terre élevée et, d'autre part, les situations et les déplacements successifs de l'embouchure de cours d'eau torrentiels se précipitant de cette terre émergée dans la mer.

La conformation de la région ardennaise en question nous montre qu'en effet, il devait exister, à courte distance, une terre élevée qui est le massif cambrien de Stavelot, lequel a fourni les éléments constitutifs de ces poudingues.

Ainsi, dans ma manière de voir, il existe deux classes de poudingues, distinctes à la fois par leurs allures, par leurs relations avec l'évolution faunique et par leurs rapports avec les dépôts voisins; elles relèvent d'origines essentiellement différentes, à savoir : pour les uns, le choc des vagues contre des côtes; pour les autres, l'apport de sédiments caillouteux par des cours d'eau.

Ces considérations m'amènent à présenter quelques réflexions générales sur les origines des roches marines et sur l'opportunité de rechercher ces origines.

Les contreforts septentrionaux de l'Ardenne, connus sous le nom de Condroz et d'Entre-Sambre-et-Meuse, montrent que les dépôts primaires s'y divisent, au point de vue chimique, en deux grandes classes : les roches calcareuses, les roches quartzeuses et schisteuses.

Or, les roches calcareuses ont pris, toutes indistinctement, naissance dans la mer même; elles sont dues à l'agglomération du squelette pierreux d'organismes qui s'y développaient, et dont les accumulations ont été souvent reprises par les vagues qui les ont triturées.

Toute différente est l'origine des roches quartzeuses et schisteuses. Sauf les cas d'un remaniement sur les côtes, on peut dire qu'elles proviennent surtout d'un apport par les cours d'eau. Jetées ainsi dans la mer, elles se répartissent d'après la grosseur de leurs éléments, en s'étalant de plus en plus, suivant que ceux-ci sont plus fins.

Les mêmes régions nous fournissent encore une preuve évidente en faveur de cette conclusion. On sait que le Calcaire à Stringocéphales enceint, d'une manière presque continue, le bassin le plus étendu appelé Bassin méridional. Au-dessus de ce calcaire, s'étend, en stratification concordante, une puissante accumulation de schistes et de psammites, accompagnée, surtout à la partie inférieure, d'importants amas de calcaires coralligènes. Les éléments de ces schistes et de ces psammites proviennent évidemment d'un apport extérieur, car la vague n'aurait pu arracher à la côte, pendant leur dépôt, que du calcaire et non des substances quartzeuses et argileuses.

Dans cet ordre d'idées, on peut entrevoir la possibilité de reconstituer la géographie physique des terres émergées au voisinage des anciens bassins, non moins que la conformation en profondeur de ceux-ci et la suite des phénomènes d'origine intérieure et extérieure qui s'y sont produits. La question des poudingues montre comment on pourrait aboutir sur le premier point. L'étude des amas calcareux, et surtout des organismes qui leur ont donné naissance, a fourni, à son tour, des indications concluantes sur les méthodes à mettre en œuvre pour élucider le second point ; je ne crois pas que ce moment serait bien choisi pour m'y étendre davantage. Je dois cependant faire remarquer que le cadre de ces considérations embrasse les recherches que MM. Rutot et Van den Broeck ont faites, de leur côté, dans nos dépôts crétacés et tertiaires, pour définir les phénomènes de sédimentation.

M. **Munier-Chalmas** croit que le Calcaire de Rosan doit être considéré comme étant synchronique du Calcaire d'Erbray. Celui-ci serait silurien et non dévonien, ainsi que le croit M. Barrois, et se placerait au niveau de l'étage G de Barrande. Il pense que les Quartzites de Plougastel correspondent au Gédinnien de l'Ardenne.

M. **Barrois** fait remarquer que l'on trouve des couches analogues à celles d'Erbray et de Rosan, dans les séries plus complètes de l'Amérique du Nord et dans le Harz. Il croit qu'il n'existe pas assez de fossiles en Bretagne, pour pouvoir y discuter, avec fruit, la limite si controversée des systèmes silurien et dévonien. Il rappelle que nombre de géologues sont actuellement portés à placer, dans le Dévonien, les étages F, G, H de Bohême ; c'est dans cet ordre d'idées qu'il rattache au terrain dévonien le Calcaire d'Erbray.

M. **Lebesconte** rappelle qu'il a assimilé, au cours de l'excursion, les Quartzites de Plougastel à la partie inférieure des Grès de Gahard.

Rappelant l'opinion qu'il a émise dans la précédente séance, M. **Munier-Chalmas** croit que le Grès de Landévennec, qui existe dans la Mayenne, est plus ancien que le Taunusien. Il voit dans la Grauwacke de Térénez, deux niveaux : l'inférieur correspondant au Taunusien ; le supérieur analogue à la Grauwacke coblencienne de Montigny-sur-Meuse.

M. **Dupont** est d'avis que la zone supérieure des Schistes de Porsguen, à nodules siliceux, représente les Schistes de Matagne dans l'Ardenne. Il existe, pour lui, une grande ressemblance lithologique et paléontologique entre ces deux niveaux.

Durant ces derniers jours, notre Président nous a fait explorer plusieurs horizons dévoniens. Il nous faisait remarquer que quelques-uns de ceux de l'Ardenne n'y ont pas été observés, mais il ajoutait qu'à son avis, des recherches attentives pourraient les faire découvrir.

Je demande à pouvoir présenter quelques considérations tendant à confirmer ces prévisions.

L'un des faits qui m'ont paru les plus saillants dans la belle série silurienne, dévonienne et carbonifère que nous venons d'étudier, a été l'absence de stratifications transgressives ou régressives de l'un quelconque des dépôts siluriens et dévoniens, tandis que les couches carbonifères, comme le faisait remarquer M. Barrois, ont débordé sur les couches dévoniennes.

Dans le massif de l'Ardenne, les terrains primaires ne présentent également ni stratification transgressive, ni stratification régressive. Ce caractère remarquable s'étend depuis la base du Dévonien inférieur jusqu'au terrain houiller inclusivement. La seule exception porte sur les calcaires coralligènes construits, et leur origine, une fois reconnue, ne fait que confirmer la règle. Cet emboîtement régulier a par conséquent plus d'extension encore qu'en Bretagne.

Or, nous y constatons une suite de dépôts dans lesquels on peut suivre partout la continuité du mouvement faunique, dont M. Gosselet s'est appliqué, avec tant de persévérance et de succès, à caractériser les diverses étapes.

La circonstance que le massif de la Bretagne n'a pas subi, plus que le massif de l'Ardenne, de mouvements qui ont troublé la symétrie des dépôts pendant la période dévonienne, porte donc à considérer comme probable que le développement des faunes y a été de même continu et, par le fait, que des recherches attentives feraient découvrir la même suite d'horizons fossilifères que dans les contreforts septentrionaux de l'Ardenne.

Au surplus, dans le gîte dont M. Barrois nous a fait faire hier l'exploration au sud de la rade de Brest, nous observions plusieurs couches fossilifères rapprochées les unes des autres et intercalées dans des couches de même caractère. La première impression nous amenait à rapporter ces fossiles à un même horizon, celui du *Spirifer cultrijugatus*. Mais la découverte de la *Rhynchonella pila* dans les couches inférieures, tend à montrer que, malgré leur rapprochement, ces lits fossilifères se rapportent à des horizons distincts ; car, dans l'Ardenne, la *Rhynchonella pila* caractérise un niveau plus inférieur que celui du *Spirifer cultrijugatus* proprement dit. Seulement, les sédiments du Dévonien inférieur semblent beaucoup moins épais en Bretagne que dans l'Ardenne, de sorte qu'en ne procédant pas minutieusement dans la recherche des fossiles, on pourrait parfois y confondre des faunes, distinctes en d'autres lieux.

M. **Dewalque** présente les observations suivantes :

Je suis tout disposé à admettre le synchronisme du grès de Landévennec et de notre grès de Bastogne ou Taunusien. Il est fondé à la fois sur le caractère pétrographique et sur les fossiles. Les Schistes et Quartzites de Plougastel, dont l'analogie minéralogique avec notre Gédinnien est moins accusée, doivent cependant être considérés incontestablement comme du même âge, à cause de leur position sous les grès de Landévennec, comme notre Gédinnien est placé immédiatement en dessous de notre Taunusien.

Quant à la Grauwacke de Néhou, je n'ai rien vu qui soit de nature à la faire considérer comme représentant la partie supérieure de notre Taunusien. Sa vraie place me paraît être à la partie moyenne de mon Coblencien, partie supérieure du Coblencien de Dumont, ou son Hunsdruckien, que nous appelons, en Belgique, Schistes de Houfalize, et que M. Gosselet appelle Grauwacke de Montigny-sur-Meuse.

J'ajouterai même que, à la suite d'une excursion à Néhou, j'aurais été tenté de remonter un peu le niveau de cette assise. Mais ce n'est là qu'une ancienne impression, et je ne suis pas préparé à la discuter, ni peut-être même disposé à la conserver.

Le Président rappelle les roches éruptives visitées pendant l'excursion du 20 août, et insiste sur le fait observé de la postériorité du kerzanton sur le porphyre quartzifère, ainsi que sur les modifications endomorphes et exomorphes de contact, présentées par le kerzanton. Il considère les curieux blocs, que l'on observe inclus en si grand nombre dans le kerzanton du Château, comme étant d'origines variées.

M. **de Lapparent** pense qu'il n'existe pas, dans la kersantite du Château, de quartz en galets ou en fragments anguleux. Tout ce qu'il a observé lui paraît être du quartz de filons. La texture et l'éclat du minéral, dans les noyaux qui semblent le mieux arrondis, sont identiques avec ce qu'on observe dans les veines incontestables, qui traversent la roche en divers sens, et la petite auréole de chlorite qui entoure les amandes quartzeuses semble exclure toute idée d'inclusion. D'ailleurs, il serait plus qu'invraisemblable que, dans la traversée des Schistes de Porsguen, la kersantite n'eût jamais entraîné que du quartz et que ce quartz eût exactement la même composition que celui des filons qui s'y sont ultérieurement développés.

M. **Vélain** croit également à l'origine secondaire des filons de quartz inclus dans le kerzanton du Château.

M. **Munier-Chalmas** fait remarquer que chaque fragment de quartz est entouré par de la chlorite. La présence de ce minéral secondaire est, pour lui, la preuve que tous ces quartz sont de même âge et d'origine secondaire.

M. **Barrois** pense que la chlorite, qui est indubitablemement secondaire, peut s'être formée, indépendamment du quartz, autour de certains galets qu'il considère comme anciens.

A la fin de cette discussion, le Président constate que la plupart des Membres, qui y ont pris part, se rallient à l'opinion émise par M. de Lapparent sur l'origine secondaire du quartz inclus dans la kersantite du Château.

M. Munier-Chalmas donne connaissance de la communication suivante de M. Hébert.

Phyllades de Saint-Lô *et* conglomérats pourprés *dans le* Nord-Ouest *de la* France,

Par M. **Edm. Hébert**.

Les couches sédimentaires les plus anciennes du Nord-Ouest de la France, Bretagne et Normandie, sont les Phyllades de Saint-Lô et les

Conglomérats pourprés. Les observateurs, qui ont étudié cette région, sont peu d'accord, dans leurs conclusions sur les rapports stratigraphiques de ces assises, aussi bien que sur l'âge des roches éruptives qu'elles enclavent ; or, ces données ayant une grande importance pour l'histoire des premiers dépôts constitutifs de notre sol, pour la connaissance des premiers mouvements qui en ont façonné le relief, ou des dislocations qu'il a subies, il m'a paru que je devais essayer de contrôler les faits cités et de voir si je pourrais arriver à des résultats empreints de quelque certitude.

J'ai consacré à cette étude les vacances de 1884 et celles de 1885. J'ai revu cette année même, 1886, quelques points qui m'avaient laissé des doutes et j'ai joint à ces récentes observations les résultats que m'ont fournis des voyages de date plus ancienne. J'exposerai, dans les pages qui suivent, le résumé de mon travail, quoiqu'il n'embrasse que la partie septentrionale de la Bretagne et de la Normandie. Je suis loin, en effet, d'avoir épuisé cette étude, et, bien que j'aie ajouté un certain nombre de faits nouveaux à ceux qui étaient déjà connus, le temps a limité mes recherches et ne m'a pas permis d'étendre mes explorations autant que cela eût été nécessaire dans bien des cas.

Pour faire disparaître les incertitudes que je viens de signaler, j'ai dû plusieurs fois répéter des choses déjà dites par mes prédécesseurs ; je me suis efforcé de réduire ces emprunts à ce qui était strictement nécessaire pour la clarté du sujet.

Le travail se divise naturellement en deux parties, soit deux chapitres :

1. PHYLLADES DE SAINT-LÔ
2. CONGLOMÉRATS POURPRÉS.

Pour chacune de ces parties, les faits que je cite sont nombreux ; ils sont empruntés à des régions différentes. Pour en rendre la lecture plus facile et en permettre la coordination immédiate, j'ai cru devoir faire précéder chacune de ces parties par un sommaire qui en sera comme un tableau synoptique.

CHAPITRE I

PHYLLADES DE SAINT-LO

Sommaire.

I. — Les phyllades de Saint-Lô en Normandie.
  § 1. — Région méridionale.
    a. — Saint-Lô.

- *b.* — Coutances.
- *c.* — Granville. — Poudingue granitique. — Granite ancien.
- *d.* — Filons de granulite dans les phyllades à Carolles, Avranches, Vire, etc.
- *e.* — Schistes mâclifères.

§ 2. — Région centrale.

- *a.* — Coutances.
- *b.* — Cap Rozel.

§ 3. — Région septentrionale.

- *a.* — Cap de Flamanville.
- *b.* — Bourg des Pieux.
- *c.* — Cherbourg. — La Hague.

II. — Les phyllades de Saint-Lô en Bretagne.

- *a.* — Saint-Brieuc.
- *b.* — Finistère. — Morlaix. Granite récent. — Douarnenez.

Ce premier groupe sédimentaire, tout à fait distinct de celui des *Schistes cristallins primitifs*, (gneiss, micaschistes, etc.) est trop connu dans ses caractères généraux pour que j'aie besoin de le décrire en détail.

Les phyllades forment le sol fondamental de tout le département de la Manche; ils s'étendent beaucoup au-delà à l'est, dans le Calvados, où la vallée de la Laize en donne une bonne coupe, et à l'ouest, dans la Bretagne. Partout on les reconnaît aisément, et presque partout ils se présentent verticaux, ou affectés d'une forte inclinaison. Leur allure est tellement régulière que, lors même qu'ils disparaissent sous des dépôts plus récents, on peut être assuré qu'ils conservent, dans l'intervalle, la direction et l'inclinaison que l'on constate en deçà comme au delà. Ces caractères ressortiront d'ailleurs, avec toute évidence, de l'étude que je vais faire, tant en Normandie qu'en Bretagne.

I. — LES PHYLLADES DE SAINT-LO EN NORMANDIE.

Dans cette région, les phyllades se présentent quelquefois avec des apparences qui ont trompé bien des auteurs; cela nous oblige à étudier séparément les principales contrées du département. Dans ce but, je le partagerai en trois parties : une première, méridionale, qui comprendra tout ce qui est situé au sud d'une ligne tirée depuis Airel, près de Saint-Lô, à l'est, jusqu'à Agon, extrémité occidentale du massif, dit syénitique, de Coutances; une seconde, la partie centrale, s'étendant de la ligne précédente à une autre ligne tirée de

Flamanville au Fort la Hougue près Saint-Vaast; enfin la région septentrionale, comprenant la partie nord du Cotentin.

§ 1er. — RÉGION MÉRIDIONALE

a. — *Phyllades de Saint-Lô.* — Les escarpements qui bordent la Vire, à Saint-Lô, ont fourni le type de ce groupe. Il se compose de schistes bleus, se divisant en lits réguliers, alternant avec des grauwackes schisteuses, traversés ordinairement par de nombreux filons de quartz (1).

Ces couches, dirigées E. 20° N. (2) sont toujours fortement inclinées à l'horizon, et très souvent verticales.

Saint-Lô est le centre d'une vaste région entièrement constituée par ces phyllades ; on aura une idée de cette étendue en jetant les yeux sur la carte géologique du département de la Manche de Vieillard (3).

A l'ouest, les phyllades s'étendent jusqu'à la Manche, à Coutances, Granville, Carolles, Villedieu et Vire où ils butent contre la bande granitique qui va de Carolles jusque dans l'Orne.

A l'est, les phyllades constituent une grande partie de la région occidentale du Calvados, où, comme nous l'avons dit, on les retrouve traversés par la vallée de la Laize.

Partout les caractères des phyllades sont assez nets pour qu'on ne puisse pas s'y méprendre.

Souvent, ils se montrent à l'état de schistes plus ou moins luisants et satinés, comme près de Saint-Lô; souvent aussi, ils passent à une grauwacke phylladienne; mais les carrières de dalles, ouvertes sur la route de Condé à Saint-Lô par Baudre, les nombreuses tranchées du chemin de fer de Saint-Lô à Canisy, tous ces affleurements donnent l'idée la plus nette de la constitution du sol, toujours la même, toujours formée par les schistes phylladiens plus ou moins verticaux, au sud et à l'ouest de Saint-Lô.

Calcaire de Bahais. — Au nord, à Pont-Hébert, les phyllades affleurent près de la gare, et on les suit jusqu'aux carrières de calcaire de la Meauffle et de Bahais.

---

(1) Quelques erreurs sont à rectifier dans les descriptions de Dufrénoy ; ainsi, comme on le sait, les schistes mâclifères de Salles, qu'il fait *cambriens*, sont du Silurien moyen. Il faut aussi, selon toute probabilité, retrancher de ce Cambrien les Calcaires de Bahais et de Meauffle.

(2) De Fourcy donne E. 25° N. pour les Côtes-du-Nord.

(3) Carte complétée et publiée en 1880 par MM. Potier et de Lapparent.

Jusque-là, aucune variation notable ne s'était montrée dans la nature des couches; depuis Saint-Lô surtout, ni grauwacke, ni grès, ni poudingues n'existent dans les phyllades, même au contact du calcaire (1). Un brusque changement dans la nature des masses minérales se voit sous l'église de Bahais. Au sud, les phyllades de Saint-Lô, verticaux, dans toute la netteté de leurs caractères; au nord, les calcaires exploités, à stratification indistincte, s'étendant d'une façon continue à plus d'un kilomètre (2).

b. Phyllades de Coutances. — A l'ouest de Saint-Lô, on peut suivre le terrain des phyllades jusqu'à Canisy; nous le retrouvons sur la voie ferrée, à la station de Belval, et, plus à l'ouest, de grandes tranchées nous le montrent traversé par des filons de quartz noir. A peu de distance de ces tranchées, sont les carrières de la lande de Vardes, à 500 mètres au sud de Saint-Lô.

Sur le chemin de Courcy, le filon de quartz exploité dans ces carrières est en grande partie blanc, comme le gros filon connu de Granville, mais il est noir par places. Les phyllades, qu'il traverse, sont verticaux et, fortement altérés dans son voisinage, ils sont devenus jaunes et argileux.

La structure du filon est zonée verticalement. Ces zones correspondent à des feuillets qui redeviennent schisteux dans leur prolongement; on reconnaît que le filon fait partie intégrante de la masse schisteuse, et qu'il doit sa formation à une pénétration intime du schiste par la silice, pénétration qui a respecté la structure en l'indiquant par des zones de couleurs différentes. La partie noire a ordinairement des salbandes blanches; elle a une densité plus grande. Le diagramme (fig. 13) donne la disposition relative de ces différents lits.

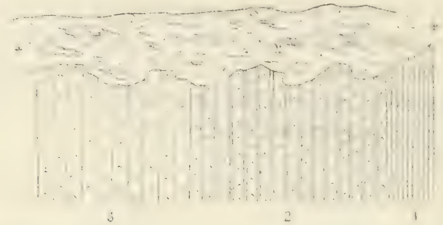
---

(1) S'il existe des poudingues dans cette région, comme l'indique Bonissens (*Essai géol. 2e époque*, p. 46, *Mém. Soc. Sc. Nat. de Cherbourg*, t. IX, 1863), ces poudingues doivent appartenir soit au Trias, soit aux Conglomérats pourprés que nous étudierons plus tard, et être en discordance avec les phyllades.

(2) Plusieurs géologues ont considéré ce calcaire comme une dépendance des phyllades au milieu desquels ils seraient intercalés; d'autres, comme Dalimier, les regardent comme appartenant au Silurien inférieur, et comme compris entre le Conglomérat pourpré et le Grès armoricain; Vieillard, sur sa carte, les a considérés comme appartenant au Trias. Pour d'autres enfin, comme pour M. de Tromelin, les calcaires de Bahais seraient carbonifères, et sur le prolongement de ceux d'Hyenville à Régnéville.

Après l'examen que j'ai fait de cette localité, je ne serais pas éloigné d'adopter cette dernière opinion. Je crois à une faille à Bahais, mais la solution de cette difficile question exige d'autres recherches.

Fig. 13. — *Filon de quartz de la Lande de Vardes, près Coutances.*



1. Phyllade altéré.
2. Quartz noir.
3. — blanc.
4. Sol superficiel composé de débris remaniés dans de l'argile.

c. Phyllades de Granville à Carolles. — La coupe la plus belle et la plus étendue, que l'on puisse observer dans les phyllades, est certainement celle de la région qui s'étend entre Granville et Carolles, à 11 ou 12 kilomètres au sud, coupe signalée déjà par de Caumont dans son *Étude sur la distribution des roches dans le département de la Manche* (1).

Les falaises nord de la pointe de Granville sur une étendue de 4 ou 5 kilomètres, les escarpements du sud, qui supportent la haute ville, ceux de la Roche-Gautier, puis les nombreuses exploitations ouvertes, soit sur la côte, soit à l'intérieur des terres, à 1 kilomètre 1/2 à l'ouest de Saint-Pierre-Langers, près du moulin Grimout, à 1 kilomètre au S.-O. de Bouillon, etc., permettent de bien apprécier la nature des phyllades, et de s'assurer que l'on a affaire à un seul et même ensemble de couches.

Cette puissante série est formée de strates fortement inclinées, au nord-ouest généralement, mais quelquefois en sens contraire, ce qui permettrait de supposer qu'elles ont pu être plissées et repliées sur elles-mêmes, brisées et arasées au sommet des plis, de manière à figurer une série continue d'une puissance énorme; l'inclinaison varie de 80° à la verticale.

De même qu'aux environs de Saint-Lô, la direction des phyllades est constamment du S.-O. au N.-E. De nombreux filons de quartz gras de quelques centimètres à peine d'épaisseur, d'autres plus épais (0m,15 à la Roche-Gautier), sont interstratifiés dans les phyllades;

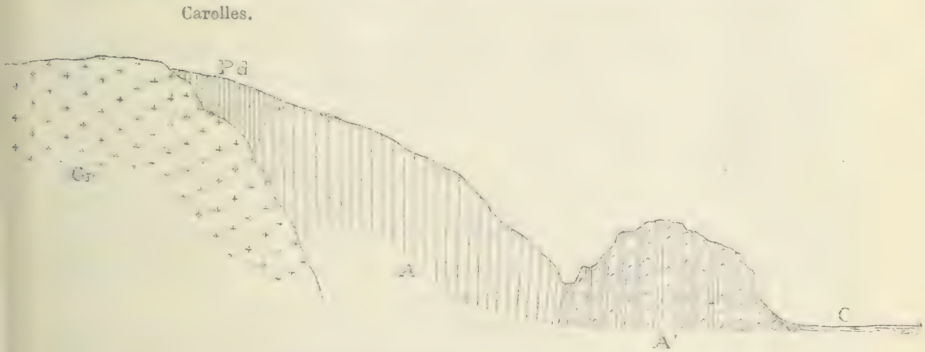
---

(1) *Mém. de la Soc. Linn. de Normandie*, t. V, p. 239 etc., et coupe n°5.

quelques-uns cependant les coupent transversalement (fig. 15 p. 721). La même direction est affectée par le gros filon de quartz gras, qui de la gare de Granville s'étend jusqu'à l'est de l'église de Donville. Dans toute cette région, jusqu'à la masse granitique qui va de Carolles à Saint-Pierre-Langers, les phyllades sont bleus, compacts, et présentent les trois plans de division qui les partagent en parallélipipèdes. En certains points, comme à 1 kilomètre au nord de Saint-Pair, les phyllades sont très fissiles.

Les phyllades s'étendent au sud jusqu'à 1 kilomètre 1/2 avant Carolles qui est sur le granite. En descendant sur la plage, à l'endroit où sont les bains, on voit le contact des deux formations. Ce contact a évidemment lieu ici par faille, et le granite, aussi bien que le phyllade, est altéré et décomposé dans le voisinage de la faille. Le granite est tout à fait à l'état d'arène; les phyllades qui l'entourent ne sont ici aucunement mâclifères (1); ils sont identiques à ceux de la Roche-Gautier. On n'y voit aucun filon de granite, mais bien de nombreux petits filons de quartz blanc, pénétrant quelquefois intimement la roche schisteuse qui passe alors au phtanite.

Fig. 14. — *Chemin de l'église de Carolles à la plage des bains.*



Gr. Granite.
Pd. Phyllade décomposé.
A. Phyllade exploité.
A'. Phyllade avec nombreux filons de quartz.
C. Plage des bains.

Les phyllades, parfaitement homogènes, ne renferment ici aucun élément détritique provenant du granite. Il n'en est pas de même à Granville; là, ce ne sont plus des phyllades homogènes, à stratification si régulière ; comme on peut le voir, à la tranchée des bains, certaines parties de la masse sont schisteuses, mais les strates sont tourmentées, repliées, brisées ; on peut néanmoins observer la direction N.-E. — S.-O. des couches, ainsi que leur inclinaison qui varie de 60° N.-O. à la verticale ; d'autres parties, souvent en forme d'amandes plus ou moins étendues, sont compactes et siliceuses. Cette nature variable des phyllades s'observe aisément dans toute l'étendue des falaises, du S.-O. au N.-E., depuis la pointe de Granville jusqu'à la falaise de Donville.

---

(1) Il importe de noter cette exception, qui est loin d'être unique, à l'*auréole continue* de schistes mâclifères dont on allègue la présence autour du granite.

Poudingue granitique. — GRANITE ANCIEN. — Au nord-est de Granville, sous le cimetière, un gros banc de poudingue, épais de 8 à 10 mètres, renferme des blocs plus ou moins roulés de granite, de 0^m25 à 0^m30 de longueur, et de plus de 0^m15 de diamètre.

Quelques-uns de ces blocs, parmi les plus gros, sont peu roulés, comme s'ils étaient peu éloignés de leur point d'origine. Leur grand axe est parallèle au plan de stratification nettement indiqué par les bancs de poudingue.

Ce poudingue a été signalé en 1861 par Dalimier (1) sous la haute ville. Toutefois, cet habile observateur n'a point mentionné les blocs de granite qu'il renferme, probablement qu'il n'avait point porté son attention sur la falaise du cimetière, où ces blocs sont plus nombreux et plus apparents que sous la haute ville.

Bonnissent (2), en 1863, sans en faire une étude plus approfondie, réunit à tort ce poudingue au Conglomérat pourpré de Montfort et de Clécy, erreur que n'avait pas commise Dalimier, pour qui ces deux conglomérats appartenaient à deux assises d'âges différents.

Ces poudingues ne paraissent pas avoir été cités par les géologues qui ont exploré la région jusqu'en août 1884, époque à laquelle je me trouvais à Granville. Je signalai immédiatement ce fait, si important pour la détermination de l'âge du granite, à M. Barrois, alors à Lille, qui, par une lettre en date du 31 août, me fit savoir qu'il avait également reconnu la présence de ces galets de granite dans les schistes de Granville. Dans un travail publié dans les *Annales de la Société géologique du Nord* (3), M. Barrois a donné une liste des roches dont il a distingué les débris dans ce poudingue, entre autres d'un granite identique à celui de Chausey.

Parmi les autres éléments du poudingue, le plus abondant est peut-être le quartz, en fragments assez petits, et qui paraît être de même nature que le quartz gras des phyllades. D'autre part, j'ai vu de petits filons de ce quartz traverser non seulement les phyllades, ce qui est très fréquent, mais couper nettement les galets de granite (1) du conglomérat.

---

(1) *Stratigraphie des terrains primaires dans la presqu'île du Cotentin*, p. 24 ligne 2.

(2) *Essai géologique sur le département de la Manche*, 2e époque, p. 65,

(3) Vol. XII. p. 156, séance du 3 décembre 1884.

Une étude plus approfondie du poudingue de Granville pourrait nous éclairer sur la nature des roches solides antérieures aux phyllades, et constituant les terres émergées d'alors.

Le ciment du poudingue est constitué par une pâte très compacte, remplie elle-même de fragments plus petits de roches diverses, et qu'on peut considérer comme une grauwacke grossière.

Le conglomérat grossier, à galets de granite, recouvre des assises dont la stratification devient plus régulière sur une épaisseur de 8 mètres; puis, se montrent. en dessous, de nouveaux poudingues à éléments moins volumineux, qui alternent avec la grauwacke devenant de plus en plus phylladienne, et peuvent se suivre sur la falaise jusqu'au chemin qui conduit au hameau des *Blancs-Arbres*, (chemin de la Rudnetz).

Cet ensemble de couches, constituant toute la pointe qui porte le cimetière, a donc une assez grande épaisseur, et semble, si l'on s'appuie sur le sens du plongement, présenter les poudingues les plus volumineux à la partie supérieure.

Au nord du chemin de la Rudnetz, la falaise de la pointe des Blancs-Arbres ne m'a point montré de poudingue, mais seulement des grauwackes phylladiennes, ou de vrais phyllades, bleus quand la roche est humide, brun-jaunâtre quand elle est sèche.

Les couches plongent toujours au N.-O. et même à l'O. N.-O. à la falaise de Donville, ce qui place ces derniers phyllades sous le système des poudingues.

Les mêmes phyllades affleurent dans le hameau des Blancs-Arbres et tout le long du sentier qui, partant de la grande route de Coutances, longe le flanc droit de la vallée de Granville et conduit, par l'Hôpital, au Cours Joinville, bordé lui-même au nord par des escarpements de phyllades.

Ainsi, il y a lieu de distinguer, au N.-E. de Granville, la succession suivante, de haut en bas, en se basant sur l'inclinaison des couches :

1° Le poudingue du cimetière,

---

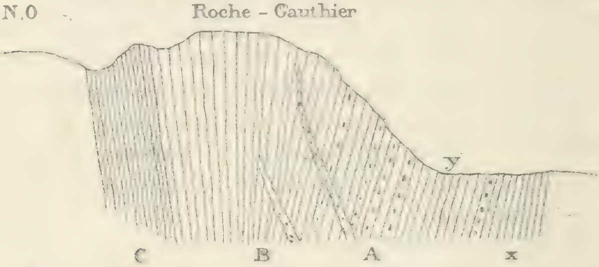
(1) On trouve aussi dans ce poudingue des fragments d'un quartz noir identique à celui de Coutances. Les émissions de ce quartz gras, blanc ou noir, auraient donc eu lieu avant la formation des phyllades, ou au commencement et aussi postérieurement, probablement à la fin de ce dépôt.

2° Les phyllades qui courent régulièrement de Donville au cours Joinville,

3° Le gros filon de quartz gras qui suit la même direction de Longueville à la gare,

4° Les phyllades de Roche-Gautier, parallèles aux assises précédentes, et plongeant sous ces dernières, au N.-O. ((A) fig. 15), mais souvent aussi verticaux (B), et même quelquefois plongeant au S.-E. ainsi que l'indique le diagramme suivant, fig. 15. C.

Fig. 15. *Coupe de la falaise de Roche-Gautier, près Granville.*



Comme nous l'avons dit, ces phyllades sont identiques à ceux de Saint-Lô, et on peut ainsi, par l'examen de la région que nous venons de décrire, reconnaître que la grauwacke et le poudingue de Granville ne sont qu'un accident de sédimentation littorale au milieu des phyllades, et qu'il ne saurait être question d'en faire un groupe distinct. Le phyllade A est rempli de filons de quartz ; celui que l'on exploite en *y* (fig. 15), en renferme très peu et donne des dalles plus régulières ; plus loin, en *x*, le phyllade devient schisteux et même terreux.

Nous avons commencé par décrire la partie N.-E. des falaises de Granville, parce qu'il nous a paru qu'elle était de nature à nous mieux éclairer sur la composition de l'ensemble de ce système ; mais ce n'est pas là que les poudingues de Granville avaient été signalés ; c'est, comme nous l'avons dit, sous la haute ville. En partant du Casino, et en suivant la falaise de l'O. qui se renfle au nord, on ne tarde pas à retrouver le poudingue précédemment décrit, et on peut le suivre au delà de l'escalier, qui monte à la haute-ville, jusqu'au bout des falaises, sous les casernes. On le retrouve à mi-côte sur la route qui mène du port aux casernes, au-dessus du bassin de radoub, puis, plus loin, à l'O., sur ce même chemin, jusqu'auprès de la *grande crique*, et enfin, près de la cale de radoub, à l'endroit où le remblai qui soutient la jetée vient s'appuyer sur la falaise.

Ainsi, le poudingue constitue la partie nord aussi bien que la partie sud de la pointe de Granville, qui n'est que le prolongement de la falaise du cimetière.

Bien que les couches qui renferment les poudingues soient d'une texture plus grossière que celle des phyllades, et qu'elles doivent être plutôt considérées comme des grauwackes, le passage de l'une de ces roches à l'autre, lorsqu'on les suit du cimetière à l'hôpital de Granville et au Cours Joinville, et de là à la Roche-Gautier qui présente le meilleur type de phyllades, ne permet pas, je le répète, de les considérer autrement que comme un seul et même ensemble de sédiments.

Tout ce système se continue avec les mêmes caractères comme nous l'avons vu (page 718) jusqu'à Carolles, où une faille a ramené le granite en contact des phyllades. Ce granite, au moins jusqu'à une étude plus précise, paraît être le meme que celui dont on trouve des morceaux roulés dans les phyllades de Granville ; il paraît également identique à celui des îles Chausey, qui affleure à 8 ou 9 kilomètres au N.-O. de la pointe de Granville ; il est par conséquent *antérieur aux Phyllades de Saint-Lô.*

Dans ce contact du granite et des phyllades, non seulement, comme nous l'avons dit, il n'y a pas le moindre filon de granite dans la roche stratifiée, mais celle-ci ne m'a présenté aucune apparence de mâcles.

D'autre part, si le phyllade ne renferme aucun élément détritique provenant du granite, cela me paraît tout simplement provenir de ce que, lorsque ces couches se sont formées, le granite n'était pas convenablement placé pour pouvoir leur fournir son contingent de matière sédimentaire; et, comme c'est le cas général pour les phyllades, ce fait me semble indiquer que Granville était, de ce côté de la France, l'unique point de la côte d'une île plus ou moins grande dont Chausey faisait partie.

d. — Filons de granulite dans les phyllades. — Carolles. — Les caractères de contact sont tout autres si l'on examine les falaises bordant la petite plage qui est au sud de la précédente, plage qu'on appelle dans le pays le *port du Lude*, et qui figure sur la carte du dépôt de la Guerre sous le nom de *Roche du Sard.*

C'est une échancrure plus étroite que celle de la vallée des bains, et qui est l'extrémité de la vallée de Champeaux. Cette vallée est ouverte dans le granite qui constitue tout le plateau de Carolles à Sartilly.

Au fond de cette vallée, coule un petit ruisseau, à 1 kilomètre au sud de l'église de Carolles. Le granite affleure en maints endroits du plateau, autour et sous le village de Carolles. Au bord de la mer, de nombreux filons d'apparence granitique, les uns très minces, les autres dépassant $0^m,25$ d'épaisseur, traversent les phyllades, en englobent des fragments détachés de leur position première, encore parfaitement reconnaissable, et présentant exactement les mêmes caractères que la roche encaissante, laquelle est devenue plus dure, plus siliceuse et assez fortement modifiée.

On reconnaît facilement que la roche éruptive a rempli des fractures, souvent ouvertes suivant le plan de stratification des phyllades, mais, souvent aussi, plus ou moins irrégulières et même tout à fait transverses. La roche éruptive s'est soudée aux parois des fissures, en a modelé les inégalités, et j'ai pu détacher des fragments de ces divers contacts, comme aussi profiter des échantillons que la mer a arrachés et pour ainsi dire préparés.

De l'examen de ces divers spécimens, il est résulté cette certitude, confirmée d'ailleurs par l'opinion des lithologistes les plus compétents, que le granite de la Roche du Sard diffère du granite typique de Chausey par une moindre abondance de mica noir, et qu'il présente tous les caractères de la granulite.

C'est donc la *granulite* qui pénètre ici les Phyllades de Saint-Lô, et non pas le granite.

Cette granulite n'est point indiquée sur la carte géologique de la Manche de Vieillard, ni sur celle de la feuille de Coutances, par M. Lecornu, pas plus que la granulite qu'on exploite à Saint-Michel-les-Loups (carrière du Rocher), à Angey (carrière de la Ferrière), et sur la commune de Saint-Pierre-Langers, dans les carrières des Vaux, d'Allemagne et des Rochers, sur la route de la Haye-Pesnel.

Cette roche, qui, à Angey, paraît traverser le granite dans la partie moyenne de sa masse, semble ici s'éloigner assez peu du contact des phyllades qu'on rencontre sur la grande route de Granville, à 2 kilomètres au N.-O. de Saint-Pierre, et qui rejoignent ceux de Saint-Pair, etc.

Comme l'indiquent les cartes géologiques citées plus haut, le massif granitique est bordé, au sud de Champeaux, par une bande de phyllades qui forment les falaises à l'ouest de Saint-Jean-le-Thomas, et sont exploités autour du village (1) et sous l'église, où l'on voit un filon de quartz de $0^m,20$ d'épaisseur les traverser obliquement. Ces phyllades sont compacts, quelquefois schisteux, plus rarement à grains cristallins : ils plongent fortement au sud et atteignent la verticale. Près de la plage des bains, le plongement est au sud-est, mais l'inclinaison augmente vers le nord.

---

(1) A l'est de l'église, à 1 kilomètre 1/2 au sud-est, etc.

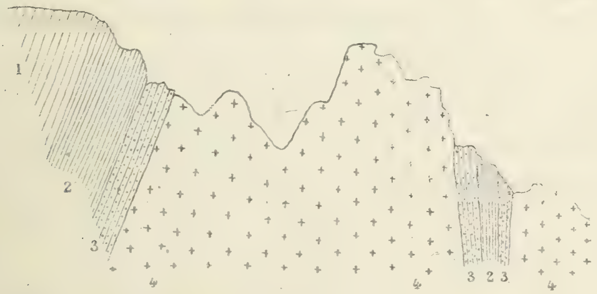
Le granite n'apparaît pas sur cette côte ; mais à l'est, à 2 kilomètres 1/2 au sud-est de Sartilly, sur la route d'Avranches, il affleure à l'état d'arène en haut de la côte, où il est exploité comme sable.

Avranches. — Avranches est bâti sur un promontoire granitique, extrémité occidentale d'une nouvelle saillie s'étendant de l'ouest à l'est, vers Mortain.

En face de la gare d'Avranches, le chemin raccourci, qui monte directement à la ville, longe une carrière, dite carrière du Tertre, où l'on voit un gros filon de granulite traverser les phyllades et les modifier au contact.

Le diagramme (fig. 16), donnera une idée de la disposition générale des masses minérales dans cette carrière.

Fig. 16. — *La carrière du Tertre* (*gare d'Avranches*).



1. Phyllade schisteux, vert-jaunâtre.
2. Phyllade compact noir.
3. Granulite altérée.
4. Granulite exploitée.

La granulite est ici, comme à Carolles, intimement soudée au phyllade n° 2 ; au contact, la granulite est altérée et modifiée, formant une salbande (n° 3) de faible épaisseur. Le métamorphisme a été assez prononcé pour qu'il soit quelquefois difficile de voir la ligne de démarcation entre le phyllade et la granulite, mais ces modifications cessent à une faible distance.

Les cartes géologiques récemment publiées (1877-1880), ne portent aucune indication de granulite ni de pegmatite dans le massif d'Avranches.

Ce massif est entouré, à l'ouest et au sud, par les phyllades plus ou moins mâclifères, exploités à 2 kilomètres au sud de la ville, au Quesnoy, sur la grande route de Pontaubost, et aussi sur la petite route de Ducey à Saint-Quentin, à 600 mètres à l'est de la précédente carrière. Ces phyllades passent par voie d'altération à une roche jaune tuffacée.

Au nord de cette bande de phyllades, le granite se montre, en plusieurs points, sur la route de Ducey; il y est traversé par une granulite jaunâtre à tourmaline, identique à celle d'Angey, et qu'on exploite pour l'entretien de la route de Ducey.

La constitution du massif granitique d'Avranches est donc la même que celle du massif de Carolles : au centre, granite ancien, type de Chausey, formant une bande de 2 à 3 kilomètres de largeur dirigée de l'ouest à l'est, décomposé et à l'état d'arène à la surface, enveloppé de phyllades presque verticaux qu'il n'a ni traversés, ni modifiés (1), antérieur à ces phyllades qui en renferment à Granville de nombreux débris roulés, mais pénétrés, aussi bien que les phyllades, par des filons de granulite ou de pegmatite qui ont modifié la roche encaissante. La roche filonienne présente les caractères de la granulite dans les phyllades et de la pegmatite dans le granite. Nous pensons, sous toutes réserves toutefois, que ces deux variétés proviennent d'une même éruption.

Nous avons dit que, à Granville, les strates plongent fortement au nord-ouest, mais souvent elles se montrent verticales, ou même plongeant au sud-est, comme cela se voit à la Roche-Gautier (fig. 15.)

Du plongement plus général au nord-ouest, on a conclu jusqu'ici que les couches les plus récentes sont dans cette direction et, qu'ainsi les Grauwackes et Poudingues de Granville formeraient la partie supérieure du système des phyllades ; que le gros filon de quartz de la gare serait plus bas dans la série, et que la partie inférieure serait constituée par les Phyllades bleus, satinés, de la Roche-Gautier, Saint-Lô, etc.

Je pense que la succession inverse est plus probable. Si le poudingue était postérieur aux couches qui renferment le filon de quartz situé à moins de 1 kilomètre de distance, ou même aux filons plus petits qui sillonnent la masse phylladienne, nul doute qu'il ne renfermât en *grande quantité* des galets roulés de ce quartz gras, comme cela existe pour les assises postérieures aux phyllades, les Conglomérats pourprés, par exemple, dont la production a succédé au plissement et au relèvement des phyllades.

---

(1) Toutes les modifications qui ont affecté ces phyllades, sont postérieures à l'éruption du granite ; nous reviendrons sur ce point un peu plus loin. Ces phyllades modifiés ont été appelés *leptynolithes* et quelquefois *gneiss* ; il n'y a, dans cette région, aucune trace de véritable gneiss.

Les nombreux et gros blocs de granite, peu roulés, attestent la proximité du massif émergé dont ils ont été arrachés, et au pied duquel ils ont été déposés au milieu de la vase phylladienne. C'est par ces éléments grossiers que la formation a commencé, et le voisinage des îles Chausey semble bien indiquer que ces îles sont le reste de l'ancienne côte. Je ne vois absolument aucun fait qui puisse légitimer l'opinion émise récemment par un géologue (1), d'ailleurs de grand mérite, à savoir, qu'il faut partager le système des phyllades en deux groupes, l'un antérieur au granite de Chausey, les vrais Phyllades de Saint-Lô, l'autre postérieur, les Grauwackes et Poudingues de Granville. En entrant ci-dessus dans l'examen détaillé du massif phylladien de Granville, nous avons montré que cette division est impossible. Si, d'ailleurs, l'opinion de M. Barrois était fondée pour la région qui nous occupe en ce moment, sans aucun doute nous eussions observé, quelque part, des filons de granite dans les phyllades, ce que nous n'avons point pu trouver.

Ainsi, pour cette région, l'éruption du granite a certainement précédé la formation des Phyllades de Saint-Lô.

Voyons ce qui en est, plus à l'est ou plus au nord.

Vire. — Tous les géologues ont cité le rocher, qui supporte le vieux château de Vire, comme démontrant que le granite pénètre dans les phyllades encaissants par de nombreuses ramifications. Nous avons examiné ces roches avec soin, et nous y avons enlevé d'assez nombreux échantillons.

La roche, rapportée aux phyllades, se présente ici verticale; elle affleure sur la grande place, au pied des anciennes constructions, et sur les sentiers qui contournent la butte. Le granite apparaît à la base, mais ses relations avec les phyllades ne sont pas très faciles à bien voir. Des filons traversent, en effet, la roche encaissante; mais ces filons, dont j'ai pris des échantillons bien en place, sont de la granulite la mieux caractérisée, exactement comme à Carolles et à Avranches. La roche dite phylladienne est très compacte et très dure. M. Munier-Chalmas, qui l'a étudiée au microscope, a constaté qu'elle est entièrement cristalline, mais à éléments très petits uniquement formés de mica noir et de quartz à section quadrangulaire. Cette roche est donc tout à fait différente des schistes maclifères de Mortain, de Carolles ou d'Avranches, qui, jusqu'ici, ne nous ont, nulle part, fourni une pareille transformation. Des fragments de cette roche se trouvent empâtés dans le granite de la base.

---

(1) Ch. Barrois. — *Soc. géol. du Nord*, vol. XII, p. 154, 1885.

La butte du vieux Château de Vire présente donc, dans sa constitution, des particularités fort curieuses, mais encore trop imparfaitement connues pour qu'on puisse en tirer des conclusions certaines. Celle que j'avais cru pouvoir donner dans ma note du 26 juillet dernier (*Comptes rendus de l'Ac des Sc.* t. CIII. p. 233.), doit donc être écartée. Le vieux château de Vire ne saurait, pour le moment, être cité comme preuve de l'antériorité du granite ancien aux Phyllades de Saint-Lô.

Le granite de Vire est, d'ailleurs, très variable selon les points où on l'observe ; il mériterait d'être étudié d'une façon toute spéciale, ce que le manque de temps ne m'a pas permis de faire.

Il existe à Vire des chantiers de pierre de taille, mais ce n'est point là qu'est exploité en grand le granite de ce nom ; c'est à 10 ou 12 kilomètres plus au sud, autour de Montjoie, directement à l'est de Carolles, sur le même parallèle. Nous y avons reconnu exactement le même type qu'à Chausey.

Mortain. — La grande route d'Avranches à Mortain reste constamment sur le granite ancien, que l'on suit, presque sans interruption, depuis Saint-Ovin jusqu'à Juvigny, et qu'on retrouve à l'état d'arène à 1 kilomètre à l'est de l'église Saint-Barthélemy, sur la route de Sourdeval. De ce point, le granite semble former une nouvelle bande étroite, parallèle à la précédente, et se dirigeant à l'est vers Ger, mais rejetée au nord par suite des failles dont Mortain est le centre, et qui ont fait également apparaître le granite au Fond du Neubourg. Tous ces affleurements granitiques appartiennent bien au granite ancien de Montjoie (Vire) et de Chausey.

Dalimier (*loc. cit.* p. 123, *au bas*) avait déclaré que le granite de Mortain était postérieur à la faune seconde (Silurien moyen), mais M. de Lapparent (1) admet, avec raison, que ce granite, à l'état d'arène au contact avec les quartzites siluriens, ne pénètre jamais en filons dans ces quartzites, et qu'il était consolidé depuis longtemps, quand se sont produits les effondrements de la vallée de Mortain. D'autre part, ce savant assure : « qu'on observe, dans toute » la contrée, de nombreux exemples de filons de ce granite dans les » schistes mâclifères, notamment à la descente de Saint-Clément » vers Roche-Fichet, sur le chemin vicinal de Haute-Barre, etc., et » dans bien d'autres endroits (2).

Saint-Clément est sur la bande de schistes mâclifères qui s'applique sur le versant sud de la saillie granitique de Saint-Barthélemy à Ger. Ces schistes se voient très bien à 500 mètres au nord de l'église de Saint-Clément, dans le vallon de la Cance, vers la Grande-Roche, sur le chemin de la Haute-Barre, etc., où j'ai vu le granite affleurer à l'état d'arène dans une tranchée du chemin de fer de Mortain à Sourdeval. Il m'a été impossible de constater un contact, encore moins aucun filon de granite. Dans toute cette région, de Saint-Clément à la Haute-Barre et à Saint-Barthélemy, le granite est décomposé à la surface, et à l'état d'arène sur une assez grande épaisseur. Les schistes mâclifères ne se montrent, d'ailleurs, que superficiellement à l'état de fragments brisés et altérés. Leur stratification, bien que rarement visible, témoigne d'une très forte inclinaison.

---

(1) *Bull. soc. géol. de France*, 3e série, t. V, p. 575, 1877.

(2) M. Potier (*Notice explicative de la feuille d'Avranches*) a admis l'opinion de M. de Lapparent.

A deux kilomètres au nord de la Tournerie, la route de Sourdeval descend une forte côte, entaillée dans le granite qui domine, de ce côté, la plaine de Sourdeval. On peut alors étudier très aisément les phyllades qui constituent l'auréole septentrionale de la bande granitique. Ces phyllades sont exploités à deux kilomètres au S.-O. de Sourdeval, au pont de la forge d'Eron. Ils plongent ici de 70 à 80 degrés au sud, c'est-à-dire sous le granite. Ils ont été traversés par une grande tranchée au mont d'Eron, un peu plus près de Sourdeval. On y voit de rares filons de quartz gras, et les fissures de la roche sont tapissées de cristaux, comme à Granville. De ce côté non plus, on ne rencontre aucun filon de granite dans les schistes mâclifères ou phyllades ; au nord comme au sud, les contacts paraissent dus à des failles.

De toutes mes recherches, il est résulté pour moi la conviction qu'il n'existe, aux environs de Mortain, aucun fait qui soit en opposition avec la conclusion si formelle de l'antériorité du granite ancien aux Phyllades de Saint-Lô, antériorité démontrée par le Poudingue de Granville. Il semble aussi en résulter d'une manière très nette, que, dans toute cette région de la Manche méridionale, la granulite n'a point été suffisamment distinguée du granite, et que c'est à cette roche, et non au granite, qu'il faut attribuer les filons qu'on peut observer à Vire, à Carolles, à Avranches, etc.

e. — Formation des Schistes mâclifères. Il est à remarquer que les filons de granulite, tout en traversant les masses granitiques, sont plus nombreux, sur les contours de ces masses, au contact des phyllades. Leur éruption a donc pu largement contribuer au développement de la cristallinité dans les schistes mâclifères.

A cette occasion, je présenterai une observation préalable sur la manière dont, souvent, on fixe l'âge d'une roche éruptive. Lorsque, comme cela a lieu dans le cas actuel, on voit des bandes de granite former des saillies régulières, dans une direction déterminée, de l'ouest à l'est, de la pointe de Carolles à Vire, ou d'Avranches à Mortain, que, de chaque côté de ces bandes, les terrains se trouvent disloqués, souvent même modifiés au contact, pénétrés de minéraux divers, de mica, de chiastolite ou mâcle, etc., il semble tout naturel d'attribuer ces modifications, dans la disposition et la nature des roches sédimentaires voisines, à l'apparition de la roche éruptive, et de considérer celle-ci comme plus récente.

Mais ces caractères ne constituent évidemment que de faux indices, lorsque l'on voit la roche éruptive en galets roulés dans la roche sédimentaire; cette dernière est alors incontestablement postérieure, à moins que l'on ne démontre que la même roche a fait éruption, en conservant exactement la même composition, à des époques différentes. Mon sentiment n'est pas favorable à cette dernière hypothèse, et je préfère chercher la cause de ces dislocations et de ces actions métamorphiques ailleurs que dans l'éruption du granite.

Nous venons de dire qu'on pourrait légitimement attribuer ces phénomènes aux éruptions granulitiques; les mouvements du sol, qui ont ouvert aux granulites un passage à travers la zone du granite déjà consolidée, ont brisé celle-ci, l'ont amenée au jour par bandes séparées les unes des autres par des masses phylladiennes. Les fentes, résultant de ces dislocations, ont été injectées par les nombreux filons de granulite qu'on observe soit au contact du granite, soit surtout au contact des phyllades.

Rien n'est donc plus naturel que d'attribuer à ce mouvement du sol, d'où sont résultées les fractures qui ont livré passage à la granulite sortie fluide de l'intérieur, l'apparition des bandes granitiques dirigées de l'est à l'ouest. Ces bandes, déjà consolidées depuis longtemps, ont été soulevées à travers les phyllades, plissés du S.-O. au N.-O.

Bien plus, la zone mâclifère, sur laquelle on s'appuie surtout pour établir que le granite est postérieur aux phyllades, indépendamment de ce qu'elle est loin d'être aussi constante qu'on l'a dit, et de ce qu'elle a pu être produite par les éruptions granulitiques dont le contact avec les phyllades rend toujours ces derniers fortement mâclifères, cette zone, dis-je, pourrait être une conséquence de la présence du granite, sans pour cela fixer l'âge de cette roche.

Ne voit-on pas aujourd'hui, d'après les observations si intéressantes de M. Daubrée, les eaux minérales qui traversent des masses cristallines anciennes déterminer, à la longue, des phénomènes de cristallisation dans les parois des roches qu'elles traversent, ou dans les corps qu'elles imprègnent? Les minéraux, ainsi produits aujourd'hui, doivent leur formation à l'action réciproque de l'eau minérale et de ces roches cristallines anciennes. Pourquoi le même phénomène ne se serait-il pas produit, longtemps après le refroidissement du granite, par des eaux qui auraient circulé dans ces fentes de contact du granite, ou de la granulite et des phyllades?

Ce métamorphisme, cette formation de schistes mâclifères, ne sauraient donc être invoqués comme preuve de l'âge du granite. S'ils sont liés à la formation granitique, ils n'en sont pas contemporains.

Ainsi, la formation des schistes mâclifères peut être attribuée à plusieurs causes distinctes ; mais je dois dire que le métamorphisme est tellement prononcé au contact des filons de granulite, toujours intimement soudés aux phyllades, que je suis fortement disposé à considérer ces éruptions comme la principale de ces causes.

Le métamorphisme des schistes mâclifères paraît, d'ailleurs, s'être effectué antérieurement à la formation des premières assises du Conglomérat pourpré, dont nous aurons occasion de parler plus longuement (1).

§ 2. — RÉGION CENTRALE

Dans l'examen de la région méridionale, nous sommes partis de Saint-Lô, où le type des phyllades a été choisi, et nous avons marché du nord au sud. Pour la région centrale, nous irons du sud au nord, en prenant surtout nos observations dans la partie occidentale qui nous fournira les meilleures coupes.

a. Coutances. — Le massif, dit *syénitique* de Coutances, est entouré par les phyllades, comme le montre la carte géologique de M. Lecornu. J'ai vu des affleurements de ces phyllades au Pont-de-la-Roque, au sud-ouest de Coutances, à Ancteville, au nord, à

---

(1) La même époque paraît avoir vu l'éruption d'autres masses éruptives, la diorite, par exemple (de Lapparent, *Bull.*, *loc. cit.*, p. 576), qui traverserait de Saint-Clément à Sourdeval, le granite et les schistes mâclifères, sans pénétrer dans les assises plus récentes. Toutefois, sur la route de Mortain à Ger, entre les hameaux du Martinet et du Gué-Macé, un filon de diorite, qui se rattache évidemment au grand filon précédent, traverse un grès qui paraît bien se rapporter au Grès de May.

Montsurvent, près l'église, dans un puits, et surtout au N.-O. à Anneville, dans le village de Géfosses, sous les maisons, et dans une carrière, à 150 mètres à l'est de l'église.

La roche phylladienne est ici pesante, compacte, c'est plutôt une grauwacke ; Bonnissent indique ici du micaschiste, je n'ai absolument rien vu qui puisse être rapporté soit au micaschiste, soit au gneiss.

Un peu plus à l'est, les phyllades se montrent en tranchée sur la voie ferrée, près de la gare de Saint-Sauveur-Landelin. Mais de ce côté, ils s'arrêtent brusquement devant une grande région quadrangulaire composée de terrains plus récents et plus variés, secondaires et tertiaires, séparée par des failles du reste du département. Les limites de cette région seraient approximativement les suivantes : au sud, une ligne tirée de Feugères (6 kilomètres au nord-est de Saint-Sauveur-Landelin) à Saint-Clair, au nord-est de Saint-Lô ; à l'ouest, une ligne partant de Feugères, passant vers le nord à Périers, au Plessis, à Saint-Sauveur-le-Vicomte et à Nègreville, à l'ouest de Valognes (1) ; au nord, la limite, partant à peu près de Nègreville, passerait un peu au nord de Valognes et se dirigerait vers Saint-Vaast, se confondant avec la limite méridionale de la région septentrionale.

La région, que je viens de circonscrire, n'a donc aucun rapport avec les assises anciennes dont je m'occupe, et qui sont exclusivement cantonnées dans la partie occidentale, entre le massif syénitique de Coutances, au sud, et le massif granitique de Flamanville, au nord.

Nous laisserons donc de côté la partie orientale, pour continuer l'examen de celle de l'ouest.

Déjà, nous avons signalé les phyllades au nord de la syénite, à Anneville (2), à Gefosses, etc. Ils paraissent exister à Piron, Créances, Saint-Germain-sur-Ay, etc., sur le rivage de la mer, et à La Feuillée, au sud-est de Lessay.

Les phyllades constituent donc le sous-sol de la Lande de Lessay, où ils sont recouverts par les conglomérats quartzeux, et non granitiques comme ceux de Granville.

---

(1) Où les phyllades sont recouverts par les poudingues de la lande Desmares.

(2) Bonnissent. — (*Essai géol.*, 2ᵉ ép., p. 42), dit qu'à la Buissonnière, auprès d'Anneville, les phyllades sont recouverts par des poudingues identiques à ceux de Granville et qu'on retrouverait à la baie Sainte-Catherine, dans l'île de Jersey. Je n'ai pu vérifier ces faits, qui, s'ils sont exacts, seraient d'un très grand intérêt, car, nulle part dans le département, je n'ai retrouvé les Poudingues de Granville. Mais j'ai pu constater que Bonnissent a souvent confondu le Poudingue de Granville avec les Poudingues pourprés.

Carteret. — La partie de la région centrale, qui s'étend plus au nord, d'Angoville et de la Haye du Puits au cap Rozel et à Bricquebec, est formée de couches dévoniennes et siluriennes butant, par faille, contre les phyllades. Toutefois, Bonnissent (1) dit que les phyllades forment le cap sur lequel est bâti le phare de Carteret. La roche, qui porte le phare et constitue la falaise, est une grauwacke dévonienne, compacte, souvent micacée, avec traces de fossiles. C'est la même roche que celle qu'a entamée la route du phare, et dont la structure est d'ailleurs très variable ; elle contient des bancs très fossilifères, mais où les fossiles sont à l'état de moules ou d'empreintes fort mal conservés.

Le flanc nord du cap est entièrement couvert par les dunes qui s'élèvent ici à 62 mètres d'altitude, et s'avancent au sud jusqu'au phare ; mais le flanc méridional est complètement composé de schiste dévonien compact plongeant au sud ou au sud-est, et descendant jusqu'à la mer, perçant les dunes fréquemment.

Je n'ai pu trouver aucun affleurement de phyllades sur le territoire de Carteret.

b. Cap Rozel. — Au cap Rozel, un peu avant le massif granitique de Flamanville, les phyllades reviennent au jour ; on voit apparaître, principalement sur le côté nord, des phyllades bleus ou verdâtres, en dalles régulières, dirigés sensiblement de l'ouest à l'est et plongeant au sud-ouest de 30° environ.

Ces phyllades renferment d'assez nombreux nodules ronds et plats, assez petits en général, mais quelquefois de $0^{m},30$ à $0^{m},50$ de diamètre, plus ou moins réguliers. Ces nodules sont formés de phyllade très peu calcarifère et présentent souvent, dans leur partie centrale, des trous remplis de matière gréseuse, en forme de spirales, analogues à ceux que percent les vers dans la vase sableuse des plages actuelles. Ce serait l'unique exemple jusqu'ici de trace organique dans les Phyllades de Saint-Lô (2).

Un filon vertical de porphyre quartzifère (*microgranulite*, Fouqué et Michel Lévy), orienté est à ouest un peu sud, traverse les phyllades et reparaît au sommet du cap (3). Dans la partie médiane de la masse phylladienne, on voit des lits micacés et aussi des bancs de grauwacke compacte.

---

(1) *Loc. cit.*, p. 11.

(2) On aurait aussi trouvé dans ces phyllades un *Nemertites*.

(3) Cette microgranulite renferme des cristaux de quartz bipyramidés à faces courbes et arrondies, du mica blanc et du mica noir.

Au nord de la pointe, les phyllades se montrent en allant vers Sciotot, et de là, vers le bourg des Pieux, en longeant la masse granitique de Flamanville.

§ 3. — RÉGION SEPTENTRIONALE

a. Cap de Flamanville. — Au nord du cap de Flamanville, vers Diélette, je n'ai vu ni phyllades, ni gneiss en contact avec le granite, pas plus qu'au sud, vers Sciotot. Bonnissent a pris pour du gneiss du granite décomposé. Cette roche, en effet, se désagrège quelquefois ici en parties plus ou moins laminaires, mais ce n'est qu'une grossière apparence, et c'est avec raison que Vieillard, dans sa carte du département de la Manche, n'a figuré de gneiss ni à Flamanville, ni ailleurs (1).

Je ne parlerai pas du granite de Flamanville, ni de son âge; c'est un sujet que je n'ai pu étudier autant qu'il mérite de l'être.

b. Bourg-des-Pieux. On retrouve les phyllades autour du Bourg-des-Pieux, dans le prolongement de ceux du Rozel, et, de là, on les suit sans interruption au N.-E., jusqu'à Cherbourg. Ils forment une bande parallèle à la bande des Conglomérats pourprés qui les recouvrent et se montrent à Benoistville, à Sotteville, Viraudeville, etc. (2).

Dans le voisinage de la masse granitique de Flamanville, aux Pieux même, les phyllades sont traversés par des filons d'une roche granitoïde qui présente les caractères de la granulite; toutefois, cette roche renferme du mica noir en assez grande quantité, et même de rares cristaux d'orthose rose. J'ai vu des affleurements de cette roche sur la route de Diélette, où Bonnissent l'a indiquée (3) comme pegmatite (variété de granulite), à un kilomètre du bourg, et sur la route de Briquebec, à 2 kilomètres, où elle est exploitée. Bonnissent la signale encore à 2 kilomètres au nord des Pieux, à Tréauville et à Sciotot.

---

(1) Il en est de même pour la syénite de Coutances. On peut voir, dans des carrières qui sont à 1 kilomètre au nord de la ville, sur la route de Lessay, la syénite prenant l'apparence schistoïde par la décomposition, mais restant toujours parfaitement distincte du gneiss. L'arène syénitique est très rouge, beaucoup plus que celle du granite.

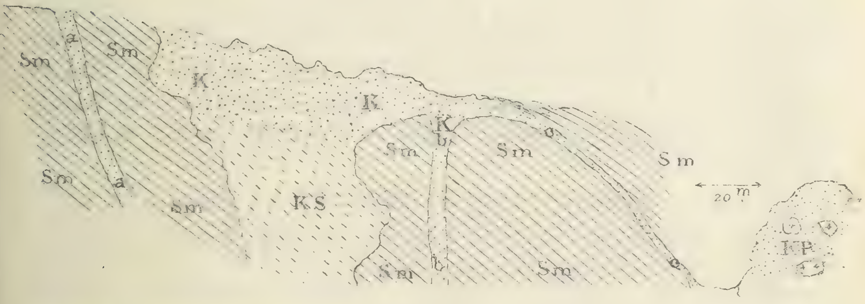
(2) MM. Corbière et Bigot, dans une note sur les tranchées du chemin de fer de Sottevast à Martinvast (*Mém. Soc. sc. nat. et math. de Cherbourg*, t. XXIV, p. 37, pl. IV), signalent les phyllades à Martinvast (p. 111) et à Sottevast (p. 103); mais leur concordance avec les Grès armoricains, leur caractère pourpré à la partie supérieure, les traces organiques qu'ils renferment, et surtout leur superposition aux poudingues (*anagénites*), me donnent à penser que ces assises doivent appartenir à la série des Schistes rouges, et non aux véritables Phyllades de Saint-Lô.

(3) *Essai géol.* Introduction, p. 33.

A l'entrée du bourg, à droite en venant de Cherbourg, près de la gendarmerie, se trouve la carrière de kaolin, utilisée depuis de longues années par la fabrique de porcelaine de Bayeux. Ce kaolin renferme quelques traces de mica, et les grains de quartz y sont très rares ; mais il est traversé par des filons de quartz, dont les débris sont parsemés en gros blocs à la surface. L'épaisseur du kaolin, visible en septembre 1885, était de 12 mètres. Sa largeur paraît être assez considérable, car il affleure en plusieurs points sous les maisons et tout autour du bourg. Ainsi, on le voit de place en place sur le chemin de Diélette, jusqu'à 2 kilomètres de la carrière des Pieux, c'est-à-dire au point où l'on voit affleurer la granulite.

Sur la route de Cherbourg, qui est, jusqu'à cette ville, entièrement sur les phyllades, à l'exception de quelques masses de grès siluriens tombées des hauteurs, on peut relever, à 1600 mètres de la carrière de kaolin, la coupe suivante (fig 17), qui montre, en détail et d'une façon des plus curieuses, les relations stratigraphiques du kaolin K et des phyllades *S m*, ainsi que l'action métamorphique exercée par la première roche sur la seconde. Les phyllades sont devenus mâclifères et sont traversés par de nombreux filons (*aa*, *bb*, *cc*, etc.) de kaolin.

Fig. 17. — *Coupe à 1600 mètres des Pieux.*



S m. Schistes dits mâclifères (1).
K. Kaolin.
K P. Kaolin grossier avec nodules de porphyre quartzifère décomposé.
K S. Kaolin schistoïde.

a a. filon de kaolin de 0m,30 d'épaisseur.
b b. id. id.
c c. id. 0m,05.

---

(1) Ces schistes ne renferment pas de mâcles ou chiastolite, mais des parties variolithiques, et en abondance du mica blanc ou de la séricite en très petites paillettes.

Le kaolin pur de la carrière renferme le quartz des pegmatites en cristaux allongés; mais la salbande de ce kaolin et plusieurs des filons qui traversent les schistes constituent un kaolin grenu et souvent grossier. Le quartz bipyramidé de ce kaolin est le même que celui du porphyre quartzifère en filon, dont les débris se trouvent en K P.

Ainsi, cette coupe, comme tous les affleurements qu'on peut observer dans cette région, semble démontrer que le kaolin pur est une dépendance de la pegmatite, ou de la granulite, qui se trouve ici en dykes assez puissants entre les granites et les phyllades. Cette roche s'est infiltrée dans les fissures plus ou moins grandes qu'elle a rencontrées dans les phyllades; elle s'y est décomposée en passant à l'état de kaolin.

Certainement aussi, le porphyre quartzifère a agi de la même façon, en filons plus minces, qui ont également donné une sorte de kaolin grossier par leur décomposition.

De cette double éruption, sont résultés, dans les schistes encaissants, des phénomènes de cristallisation qui les ont transformés en schistes mâclifères. C'est ce que nous avons vu à Avranches, à Carolles, à Vire, où la granulite a traversé le granite ancien et les phyllades. Aux Pieux, c'est également au contact des granites de Flamanville et des phyllades qu'a eu lieu l'éruption de la granulite, ou de la pegmatite.

c. Cherbourg. — Nous avons dit que, des Pieux à Cherbourg, les phyllades se montrent d'une manière presque continue; à quelque distance du kaolin, ils reprennent le facies de ceux de Saint-Lô; on les retrouve, en arrivant à Cherbourg par le sud, en haut du plateau d'Octeville; ils sont exploités dans plusieurs carrières rue Saint-Sauveur, notamment derrière la gare, et à la Polle, au sud de l'hôpital de la marine.

Le caractère de ces phyllades de Cherbourg est d'être plus feuilletés que le type ordinaire de Saint-Lô. Ils sont fréquemment injectés de nombreux petits filons de quartz; ils sont alors comme gaufrés, et leur couleur d'ordinaire bleuâtre, ou violacée, devient blanchâtre. Quelquefois, des parties blanches, d'apparence stéatiteuse, se montrent dans le voisinage des filons. De là, ces noms de *stéaschistes*, de *talcites* (1), donnés à ces schistes qui ne sont que de véritables phyllades modifiés par l'éruption du quartz.

Dans les parties de la masse où il n'y a pas de filons de quartz, les bancs sont plus compacts, plus résistants, et donnent de grandes dalles, où les trois plans de clivage des Phyllades de Saint-Lô et de la Roche-Gautier, près Granville, se voient très bien.

---

(1) On sait que M. Daubrée a constaté qu'il n'y a pas de talc dans ces schistes.

Les mêmes phyllades feuilletés, bleus, à parties blanchâtres et nombreux filons de quartz, se voient à l'anse Sainte-Anne, près le fort de Querqueville. Un peu plus au sud-ouest, sur la route de Sainte-Croix-Hague, des phyllades compacts, sans filons de quartz, affleurent à partir d'Henneville.

Cap de la Hague. — Dans toute cette partie de la limite nord du département, depuis Cherbourg jusqu'au cap de la Hague, les phyllades ont été profondément modifiés par des éruptions granulitiques.

C'est ainsi que l'Esplanade, à l'ouest du fort militaire, montre de très nombreux affleurements, soit de filons de granulite pure, soit de phyllades entièrement pénétrés de granulite. La même pénétration se voit à Tonneville, sur la route de Sainte-Croix. Ces phyllades granulitiques empâtent des fragments de schiste vert ou bleu, de quartzite, et des galets de quartz jaunâtre; et ces blocs sont quelquefois si nombreux que la roche ressemble au Conglomérat pourpré. Mais ce conglomérat n'est qu'un accident dû aux éruptions granulitiques.

C'est surtout dans les falaises de Gréville que ces modifications des phyllades par la granulite se présentent avec un grand développement, et une certaine variété d'aspect ; tantôt le phyllade est verdâtre, argileux et peu modifié, intercalé au milieu de schistes plus cristallins, comme on peut le voir au bord de la falaise, sous l'auberge (maison Millet), et associés à des couches traversées par de très nombreux filons de quartz ganglionnaire ; tantôt il présente un aspect talqueux ; tantôt enfin, il est entièrement pénétré de petits lits de granulite, comme nous l'avons vu à Tonneville et à l'Esplanade. Ces variations d'aspect sont faciles à vérifier dans la carrière ouverte sur la route, près de la maison Millet.

Toute cette région, depuis Querqueville jusqu'à Beaumont et Eculleville, est coloriée comme *syénite* dans la carte de Vieillard. Je n'ai pas rencontré cette roche dans les localités que je cite et où elle était précisément indiquée. La granulite, au contraire, s'y montre fréquemment. Le phare d'Auderville repose sur un filon de granulite de quelques mètres d'épaisseur, très distincte de la roche encaissante. A l'extérieur, la granulite devient feuilletée, elle enclave des parties schisteuses, enlevées aux phyllades. La partie centrale du filon, plus compacte et plus pure, renferme néanmoins une grande quantité de très petits fragments de schiste.

Entre Auderville et Saint-Germain-des-Vaux, les phyllades reparaissent, avec leur caractère normal, jusqu'à l'anse Saint-Martin, à 3 kilomètres à l'ouest d'Omonville-la-Rogue. La granulite reparaît ici sous forme d'un massif décomposé, dans lequel de grandes parties de schistes se trouvent enclavées.

Les roches du port d'Omonville-La-Rogue sont très cristallines; à la loupe, elles montrent cette alternance, déjà signalée à Gréville, de petits lits de granulite et de très minces feuillets de phyllade, qui leur donnent l'apparence de gneiss.

Ainsi, dans toute cette région, donnée comme étant constituée par de la syénite, je ne vois que des phyllades modifiés par des éruptions granulitiques. La preuve de ces modifications se montre pour ainsi dire à chaque pas, par le voisinage immédiat de lambeaux de phyllades, ayant conservé leur état normal, et de nombreux filons de granulite pure.

Toutes ces roches schisteuses de la Hague doivent leur nature cristalline à des phénomènes postérieurs à leur formation; aussi bien que les prétendus *talcites* de Cherbourg, elles sont le prolongement des Phyllades de Saint-Lô, et sont exactement de même âge.

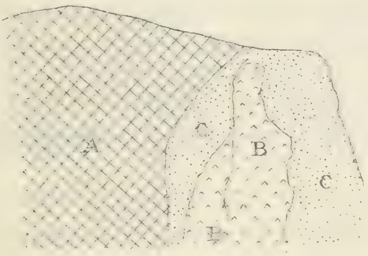
II. — LES PHYLLADES DE SAINT-LO EN BRETAGNE

a. Saint-Brieuc. — A la sortie de la ville, au sud-est, sur la route de Paris, de grandes carrières sont ouvertes, de chaque côté du vallon que traverse cette route, dans le granite ancien (granite de Chausey).

Au nord du massif granitique de Saint-Brieuc, on rencontre, depuis Trémuson, à l'ouest, jusqu'à l'embouchure du Gouet, une succession d'assises schisteuses dans lesquelles on a vu des gneiss, puis des schistes talqueux. Cette région est sillonnée de pointements, quelquefois considérables, de roches amphiboliques (diorites et diabases). Ces éruptions ont évidemment contribué à développer dans les schistes une cristallinité plus ou moins prononcée. Mais je suis porté à les considérer dans leur ensemble, ainsi que l'a fait M. de Fourcy, comme appartenant aux Phyllades de Saint-Lô.

Ainsi, sur la route de Guingamp, au kilomètre 458, on voit la coupe suivante :

Fig. 18. — *Coupe sur la route de Guingamp, près Saint-Brieuc.*



A. — Phyllades altérés, gris, verdâtres, ou bleuâtres, et même noirs (Ph. de Saint-Lô).
B. — Diabase.
C. — Roche kaolinique (feldspath décomposé).

A un bon kilomètre de ce point, à l'est, on voit apparaître une diorite bien cristalline, que l'on peut suivre le long du Gouet, sur 2 à 3 kilomètres de distance, jusqu'à Grognet. Ce massif de diorite est traversé par des filons de diabase.

A Grognet, la roche schisteuse est compacte, légèrement zonée, à pâte plus cristalline. C'est cette roche qui a été considérée comme du gneiss (1), assimilation qui ne me paraît pas justifiée ; elle n'a aucunement les caractères du gneiss de Saint-Malo. Dans un gros banc de 3 mètres d'épaisseur, se trouvent de nombreux morceaux arrondis d'une roche qui semble être du granite. Ces morceaux, rarement anguleux, plutôt ronds ou ovoïdes, ont de $0^m,04$ à $0^m,1$ de diamètre ; on dirait de véritables galets roulés, comme ceux de Granville. Malheureusement, la difficulté que j'ai éprouvée pour extraire des échantillons, et le mauvais état de ceux-ci, ne m'a pas permis d'être bien fixé sur leur nature. On rencontre ces nodules, çà et là disséminés, jusqu'à une assez grande distance, mais surtout près de l'embranchement de la petite route de Saint-Quay et de celle qui suit le bord du Gouet. Ce fait prouve, sans contestation possible, que l'on n'a point affaire ici à du vrai gneiss.

En continuant à suivre la rivière, plusieurs affleurements ou carrières ouvertes dans la masse schisteuse, montrent que celle-ci devient un schiste luisant, satiné (*schiste talqueux* de de Fourcy), qu'on a quelquefois considéré à tort comme du micaschiste. Ces schistes sont sensiblement verticaux, dirigés du sud-ouest au nord-est.

---

(1) De Fourcy. — *Carte géol. des Côtes-du-Nord*, 1843.

Vers l'embouchure du Gouet, les phyllades ne sont plus satinés, ils deviennent compacts et sont traversés par de nombreux filons de quartz. Au nord de l'embouchure, jusqu'au port Saint-Martin, à 3 kilomètres, les falaises sont formées par les phyllades à stratification très nette, toujours dirigés du sud-ouest au nord-est, et renfermant de gros filons-couches de quartz. Près des filons, qui se présentent souvent en ganglions, les couches sont ondulées et tourmentées. Leur inclinaison varie de 80° à 55°, et le plongement est à l'ouest un peu nord.

Toute cette série schisteuse, depuis la mer jusqu'à la route de Brest, appartient bien aux Phyllades de Saint-Lô. De Fourcy l'a bien reconnue et délimitée sur sa carte. Il considère d'ailleurs (*Desc. géol.* p. 85 et 95), les parties, qu'il a figurées comme *gneiss*, uniquement comme des schistes modifiés par les roches éruptives. Il les regarde comme antérieures au granite ancien ; nous avons vu qu'elles paraissent en renfermer des débris roulés, et que, par conséquent, ces schistes seraient postérieurs, ici comme à Granville.

b. Finistère. — *Morlaix.* — GRANITE RÉCENT. — Le massif granitique qui s'étend de Saint-Brieuc à Plouaret et au Ponthou, près de Morlaix, paraît délimiter, au sud-ouest, la région des Phyllades de Saint-Lô, que nous avons pu suivre du Calvados à la baie de Saint-Brieuc ; car, cette zone granitique franchie, on arrive sur les schistes et grès de Morlaix, qui appartiennent entièrement à la série dévonienne, sauf quelques lambeaux de véritables gneiss, qui se montrent le long de la limite méridionale de la zone granitique, à Luzivilly, près de Ponthou, où une grande coupure a été pratiquée dans cette roche, sur la vieille route. Ce gneiss, très feuilleté et quelquefois très micacé, passe au micaschiste. Il contient de nombreux filons-couches, minces, de quartz quelquefois ganglionnaire. Le plongement, à l'O. 35° N., est d'environ 45 degrés.

Le village de Ponthou est sur ce gneiss ; au delà, à l'est, le gneiss est pénétré par de petits filons de granite à grandes parties ; à 500 mètres à l'est de Kerba (2 kilomètres de Ponthou), le granite est porphyroïde, et ce caractère se manifeste de plus en plus à l'est, vers Plounérin, et au sud, vers Guerlesquin, dont les carrières ont fourni, en partie, les matériaux du viaduc de Morlaix. Ce beau granite porphyroïde, à feldspath rose en gros cristaux, se retrouve à Lanildut, au nord-ouest de Brest, près de la mer. C'est des carrières de Lanildut que proviennent les assises qui supportent le socle de l'obélisque de Louqsor.

Je ne saurais dire si ce granite porphyroïde est le même que celui de Rostrenen que je n'ai pas étudié et sur lequel M. Barrois (1) a publié une très importante étude. Ce granite, qu'il considère comme de l'époque carbonifère, serait bien plus récent que celui des îles Chausey et du sud du département de la Manche. Il y aurait alors lieu d'établir la limite entre le massif granitique de Plounérin et celui de Saint-Brieuc, qui est bien du granite ancien.

Les gneiss, dont je viens de parler, ont été considérés comme des schistes *cambriens* (Phyllades de Saint-Lô) métamorphisés. Je suis beaucoup plus disposé à y voir une formation indépendante, identique à celle de Saint-Malo, Saint-Enogat, etc., et appartenant à la *série primitive*.

Les formations schisteuses des environs de Morlaix ont en effet subi, sur une large échelle, l'influence des éruptions granitiques, mais cette action ne saurait avoir produit le *gneiss* du Ponthou. On peut s'en assurer en examinant les véritables modifications dues au métamorphisme : au sud de Morlaix, aux environs de Plourin, surtout à l'ouest du bourg, en descendant vers la rivière, au Moulin-Vieux, la roche granitique apparaît, en plusieurs points, au contact de schistes bleuâtres compacts et nettement mâclifères ou cristallins. La roche éruptive semble avoir enveloppé ces schistes, et y avoir pénétré en nombreux filons (fig. 19); cette roche n'a pas l'apparence du granite ancien (2); elle est riche en microcline.

Les schistes bleuâtres, métamorphisés, sont ici recouverts par des grès quartzites, souvent micacés et avec lits schisteux, qui renferment les fossiles des Quartzites de Plougastel (Berlinga). On suit ces grès jusqu'à Morlaix. Ils sont assez fossilifères au Merdy (1 kilomètre 1/2 au sud de la ville), et sont, ainsi que les schistes, traversés par le granite à microcline tout près de là, au hameau de Saint-Fiacre, et à Bohast sur la rive droite de la rivière, où l'on peut constater la présence de grenats dans les grès au contact du granite.

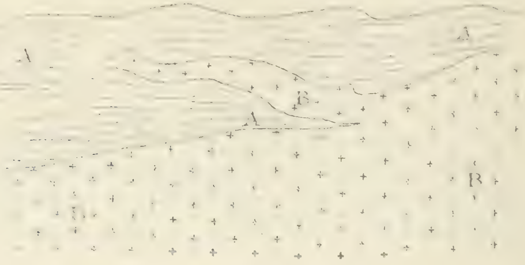
Le 12 mars 1871, je relevais, en ce point, la coupe suivante, dans une ancienne carrière de granite.

---

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XII, février 1885.

(2) D'après une étude microscopique faite par M. Munier-Chalmas, elle en différerait par les proportions relatives des feldspaths et surtout par l'abondance de la microcline.

Fig. 19. — *Coupe de Bohast, près Morlaix.*



A. Schistes noirs ou bleuâtres, dévoniens.
B. Granite.

Ce granite, postérieur aux schistes, apparaît encore sur la route de Bohast à Morlaix, sur le flanc gauche de la vallée, presqu'en face de la carrière précédente.

Il y a donc, incontestablement ici, une roche granitique postérieure aux premières assises de la série dévonienne. Vue en place et dans le voisinage du granite ancien, elle s'en distingue aisément par ses caractères extérieurs. L'analyse y fera reconnaître d'autres différences plus importantes. Si ces différences consistent dans la nature et le mode d'agencement des minéraux constitutifs, et si elles se reproduisent dans les divers gisements d'âge analogue, il y aura lieu évidemment de considérer cette roche comme une *espèce* particulière du genre *granite*. Il sera prouvé que la composition d'une roche éruptive varie avec le temps, suivant des règles fixes, et les roches éruptives fourniront des indications semblables à celles que fournit la Paléontologie.

Si, au contraire, cette étude *démontre* qu'une même roche a pu faire éruption à des époques différentes, en conservant des caractères identiques, ce sera la traduction, en *fait acquis*, d'une théorie qui a été soutenue par un certain nombre de géologues, sans preuves suffisantes. Aujourd'hui, les lithologistes stratigraphes sont suffisamment armés pour triompher des difficultés que présente cette étude ; nous attendons d'eux ce nouveau service.

Quoi qu'il en soit, le résultat de mes explorations dans l'arrondissement de Morlaix, en 1871, en compagnie du Dr Lehir, m'amène à penser qu'il n'existe, dans cette région, rien qui se rapporte aux Phyllades de Saint-Lô, ou au *Cambrien* de Dufrénoy et Élie de Beaumont.

Les schistes noirs ou bleus, si puissants (1), et quelquefois métamorphiques, que l'on voit autour de Morlaix, sur la route de Brest, le long du canal de la route de Lanmeur, près de la gare et dans les tranchées du chemin de fer, alternent, dans leur partie supérieure, avec les grès à fossiles dévoniens (Quartzites de Plougastel).

---

(1) L'épaisseur dépasse plusieurs centaines de mètres.

On trouve, à divers niveaux, dans ces schistes noirs, notamment à Laminoir (2 kilomètres au nord de Morlaix), des lits d'une véritable grauwacke qui renferme de nombreuses Encrines, lesquelles reparaissent dans les Quartzites de Plougastel.

Près du village de Locmélard, j'ai vu ces schistes bleus à Encrines alterner avec des schistes terreux, renfermant *Atrypa reticularis*, *Leptæna depressa*, *Pleurodyctium*, et des bancs de quartzites à *Homalonotus*, *Spirifer*, etc. M. Lebir m'a dit avoir trouvé *Pleurodyctium* dans les schistes bleus.

Au S.-E. de Locmélard, ces mêmes schistes bleus deviennent compacts, et se divisent en dalles, de grande dimension, que l'on exploite. Ce fait a pu contribuer à faire considérer ces schistes comme représentant les Phyllades de Saint-Lô. On voit que toute cette série est dévonienne, et qu'elle doit être placée à la base des Quartzites de Plougastel, système dont l'ensemble pourrait bien, dans cette région, atteindre 7 ou 800 mètres.

Brest. — Les environs de Brest ne montrent, pas plus que ceux de Morlaix, rien qui puisse être rapporté aux Phyllades de Saint-Lô. Le gneiss de la Rampe, celui de la Porte du Conquet, à Recouvrance, appartiennent à la *série primitive*, comme celui du Ponthou, et ne sont pas des roches métamorphiques.

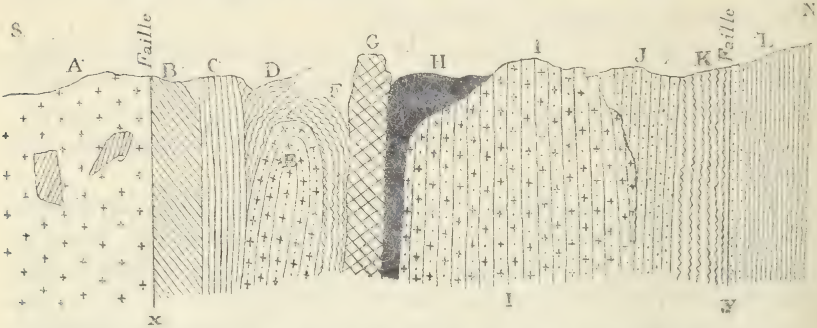
Je n'ai point poursuivi mes recherches dans la partie nord du département, du Conquet à Saint-Pol de Léon. Je n'ai point vu non plus de Phyllades de Saint-Lô dans la presqu'île de Crozon, de Camaret au cap de la Chèvre, à Morgat et à Telgruc. J'ignore s'ils apparaissent au pied de la falaise orientale de la presqu'île qui se termine au cap de la Chèvre; mais ils se montrent, avec un beau développement, sur toute la côte orientale de la baie de Douarnenez, depuis cette ville jusqu'à la pointe Talagrip, au nord.

Douarnenez. — A l'ouest et à l'est de la ville, le gneiss affleure, pénétré par de nombreux filons, minces ou épais, de granite granulitique, qui en empâte des fragments de toute forme, et quelquefois des bandes étirées de plusieurs mètres de longueur. Bien que la roche soit décomposée, sa structure est très nette.

On peut aisément observer ces relations du gneiss et de la roche granulitique à la pointe nord (Le Guet), et en remontant la rive droite de la rivière. A l'est, le gneiss, pénétré de granite, se montre jusqu'au Grand-Ris; à partir de ce point, la côte de la Baie est, dans toute sa partie orientale, entièrement constituée par des phyllades identiques à ceux de Saint-Lô, que l'on peut suivre jusqu'à plus de 12 kilomètres au nord.

Le contact avec le gneiss mérite d'être noté, je l'ai relevé avec soin. Le diagramme suivant (fig. 20) en donnera une idée.

Fig. 20. *Coupe du Grand-Ris* (2 *kil. à l'E. de Douarnenez*).



A.	Granite granulitique en filons dans le gneiss dont il contient de nombreux blocs, le tout terminé par une faille très nette	
B.	Phyllades brun-foncé	4m
C.	Phyllade brun à l'extérieur, vert foncé à l'intérieur	3m
D.	Phyllade décomposé	3m
E.	Gneiss granulitique décomposé	2m
F.	Phyllade décomposé	3m
G.	Roche verte indéterminée paraissant un filon	2m
H.	Filon de quartz de 0m,20 à	0m,50
I.	Gneiss pénétré de granite passant au granite pur avec fragments de schiste? environ	50m
J.	Gneiss pur 3 à	4m
K.	Roche décomposée	
L.	Phyllade, mâclifère au contact de K, s'étendant indéfiniment au nord et fortement incliné dans ce sens, quelquefois vertical, présentant une direction générale E.-O.	

Le granite, qui a injecté le gneiss d'une façon si complète, ne pénètre pas les phyllades. Un plan de séparation très accusé montre que le contact du granite et des phyllades a lieu par faille.

Ces phyllades sont bleus et non verts, excepté dans les parties superficielles et humides.

La direction des strates restant constante (E.-O.), sur plus de 10 kilomètres de distance du S. au N., leur épaisseur, en raison de la verticalité qu'elles conservent presqu'invariablement, serait considérable; mais quelques indices semblent indiquer des plissements qui, naturellement, font varier l'inclinaison. La direction des couches elle-même varie un peu; elle est du S. E. au N. O. vers le rocher de Pentrez, tandis qu'à Lestrevet, à trois kilomètres au sud, elle est S. O. à N.-E., et le plongement a lieu, tantôt au S-.E., tantôt au N.-O., les strates étant d'ailleurs presque verticales.

Les phyllades sont en général compacts, et on les exploite comme matériaux de construction à Tréguier, plage dépendant de la commune de Ploeven. Quelquefois, ils sont très feuilletés (Sainte-Anne, etc.), comme il arrive aussi aux environs de Saint-Lô. Ils ne renferment aucun banc de véritables grès, de même que depuis la Roche-Gautier, près Granville, jusqu'au delà de Carolles, près d'Avranches. Cette constance dans les caractères minéralogiques distingue très nettement les Phyllades des Schistes de Rennes, comme nous le rappellerons plus loin.

Ces Phyllades de Douarnenez sont, comme ceux de Saint-Lô, traversés par de nombreux filons de quartz, dirigés de l'O. à l'E., dont les débris se montrent à la surface des champs. La route de Logronan à Telgruc, sensiblement parallèle à la côte, les traverse en plusieurs points. La granulite de Douarnenez affleure à Logronan, et les phyllades, toujours sensiblement verticaux, se montrent entre Logronan et Plonevez-Porsai, où ils affleurent sur la route au sud du bourg.

En poursuivant au nord, vers Telgruc, l'examen des phyllades, on les voit changer d'allure aux roches de Pentrez, à l'extrémité nord de la *lieue de Grève* (commune de Saint-Nic). Tandis qu'à Lestrevet les phyllades sont verticaux, à Pentrez, les phyllades, en bancs réguliers avec filons de quartz qui ont déterminé la formation de lits de quartzites, plongent au nord de 45° à 30° seulement, et sont affectés de plissements assez nombreux qui changent le sens du plongement.

Nous aurions maintenant à parler des rapports entre les phyllades et les assises siluriennes qui les recouvrent ; mais ce sujet sera traité plus loin.

Je n'ai fait que traverser rapidement la région qui s'étend de Quimper à Scaer et à Gourin, région située sur le prolongement direct des Phyllades de Douarnenez, et où l'on doit en rencontrer des lambeaux, au contact des gneiss qui constituent en général leur bordure méridionale ; le peu de temps qui me restait ne m'a permis qu'un séjour de vingt-quatre heures à Gourin.

Gourin (1). — Ce bourg est bâti sur les phyllades typiques, dans lesquels plusieurs carrières sont ouvertes, surtout au sud. Ces phyllades, identiques à ceux de Saint-Lô, sont verticaux ; ils sont traversés par le quartz gras en filons continus ou en série ganglionaire, et présentent, d'une façon très nette, les plans de division qui les caractérisent. Ils fournissent de belles dalles. Dans ces carrières, pas plus que dans le voisinage immédiat de Gourin, à 3 kilomètres de distance au sud, à l'ouest et au nord, je n'ai vu de bancs de galets ou de conglomérats intercalés dans les phyllades. Je n'ai pu visiter ni la région de l'est (route de Plouray), ni celle du sud-ouest (route du Faouet).

---

(1) Dufrénoy. — *Ann. des Mines*, 3^e série, t. XIV, p. 256.

Mes conclusions, relatives à l'existence des Phyllades de Saint-Lô, s'arrêtent donc, du côté de l'est, au bourg même de Gourin. J'insiste sur ce point, parce que ces phyllades ont été quelquefois confondus avec les Schistes de Rennes, et que les Poudingues, que ceux-ci renferment à Rhétiers, à Montfort, à Bains-Lohéac, ont été considérés comme représentant le Poudingue de Granville, tandis qu'ils appartiennent aux Conglomérats pourprés.

Je n'ai rien vu aux environs de Rennes qui puisse être rapporté aux Phyllades de Saint-Lô.

CHAPITRE II

CONGLOMÉRATS POURPRÉS ET SCHISTES ROUGES

Terrain silurien de Dufrénoy et Elie de Beaumont.

Dans l'étude de ce nouveau système de couches, je suivrai l'ordre que j'ai adopté pour la première partie de ce travail. Voici, d'ailleurs, le sommaire détaillé de ce deuxième chapitre.

Sommaire.

I. — Les Conglomérats pourprés en Normandie.
  § 1° — Région méridionale du département de la Manche.
    a. — Granville, Saint-Planchers, moulin d'Aze.
    b. — La Haye-Pesnel.
    c. — Villedieu.
    d. — Guilberville.
    e. — Coutances, Montmartin-sur-Mer.
    f. — A quoi est due la discordance.
  § 2. — Région centrale du département, de Lessay au cap Rozel.
  § 3. — Région septentrionale ou Cotentin.
    a. — District occidental. La Hague.
    b. — District oriental. Conglomérat de la Pernelle.
  § 4. — Calvados.

II. — Les Conglomérats pourprés en Bretagne.
  a. — Côtes-du-Nord.
  b. — Finistère. — Cap La Chèvre, Telgruc, Gourin.
  c. — Rennes.
  d. — Maine.

Plusieurs géologues, à partir de Dufrénoy, ont établi que ce nouveau système de couches reposait en discordance complète sur les Phyllades de Saint-Lô ; mais d'autres, comme Dalimier, ont considéré cette discordance seulement comme locale ; d'autres, enfin, paraissent l'avoir à peu près complètement rejetée, lorsqu'ils ont déclaré, (1) que toutes les assises primaires de la Bretagne sont concordantes, et que nulle dislocation générale ne les avait affectées avant la fin de la période carbonifère.

Cette dernière opinion surtout, émise par un savant, dont les travaux, déjà nombreux, sont de nature à inspirer toute confiance, rendait nécessaire une revision attentive de tous les faits cités dans l'un ou l'autre sens ; c'est ce que je vais essayer de faire en commençant par la Normandie, où les données sont plus nombreuses et plus nettes.

J'aborderai ensuite la Bretagne.

I. — NORMANDIE

§ 1. — RÉGION MÉRIDIONALE DU DÉPARTEMENT DE LA MANCHE

a. Granville, Saint-Planchers, moulin d'Aze. — Un peu à l'est de Granville, si l'on examine les tranchées du chemin de fer, on verra, à 800 mètres au nord-ouest de la station de Saint-Planchers, près du hameau de la Hutière, une suite de couches, d'une épaisseur de 7 mètres environ, formées de conglomérats de couleur rouge, remplis de galets roulés du quartz gras des phyllades, et alternant avec des schistes de même couleur. Ces couches sont presque horizontales ; elles occupent la partie supérieure des coteaux, dont la masse est constituée par les phyllades, presque verticaux dans toute cette région.

A 3 kilomètres à l'est de cette tranchée, au moulin d'Aze, à 100 mètres de la grande route, sur un petit chemin qui est en face de l'auberge, se trouve une carrière ouverte dans les mêmes schistes rouges. Ces schistes sont assez compacts pour être exploités comme moellons ; quelques lits de conglomérats à petits éléments sont intercalés dans les schistes. L'épaisseur visible des couches est de 9 à 10 mètres. Elles plongent légèrement au nord-est.

---

(1) Ch. Barrois. — *Soc. géol. du Nord*, t. IV, p. 54 ; t. XI, p. 282.

Ce système de couches de conglomérats et de schistes, plus ou moins rouges, a reçu, depuis longtemps, le nom de *Conglomérat pourpré*. On voit qu'il repose, près de Granville, en discordance complète de stratification sur les phyllades : horizontal, lorsque ces derniers sont verticaux ; ou plongeant faiblement au nord-est, quand les phyllades plongent fortement au nord-ouest.

b. La Haye-Pesnel. — Comme l'indiquent les cartes de MM. Vieillard et Lecornu, cet ensemble de conglomérats et de schistes se poursuit, à l'est, vers Folligny, d'où les tranchées du chemin de fer le montrent, jusqu'à la Haye-Pesnel, à l'état de grès gris et de schistes gris ou rouges, peu inclinés. Ces grès sont exploités à cette dernière station ; ils affleurent à 1 kilomètre plus au sud, presque au contact de la bande granitique de Carolles, qui apparaît à 1 kilomètre, avant la station de Sartilly-Montoiron. Mais, les schistes se montrant de nouveau à 1 kilomètre au delà de cette station et, plus loin encore, à 3 kilomètres, il semble que le système du conglomérat, toujours presque horizontal, recouvre indistinctement le granite et les phyllades, au sud de La Haye-Pesnel.

Ce système paraît manquer dans la région granitique qui s'étend de Carolles à Sartilly, où, s'il en est réellement ainsi, le granite n'aurait point été recouvert par les eaux dans lesquelles ce conglomérat s'est formé ; de même que dans la région de Mortain, à la même époque, les schistes phylladiens et mâclifères auraient été émergés, et ne seraient rentrés sous les eaux que pendant la formation du Grès armoricain.

Ce qui précède suffirait pour démontrer l'indépendance complète du groupe des phyllades de celui des conglomérats, et pour confirmer l'exactitude de l'opinion de Dufrénoy, qui traçait, entre eux, une ligne de démarcation tout à fait tranchée. Mais, pour qu'on ne croie pas que cette discordance soit locale, nous passerons en revue les autres faits qui peuvent être cités.

A l'inspection des cartes géologiques de MM. Vieillard et Lecornu, on reconnaît que le système des Conglomérats et Schistes rouges ne couvre pas la partie méridionale du département de la Manche, et qu'il semble s'arrêter à la saillie granitique de Carolles à Vire, qui lui aurait servi de rivage méridional jusqu'à Villedieu (1). D'une manière générale, cette donnée est confirmée par ce que nous avons dit pour la région de Carolles à La Haye-Pesnel.

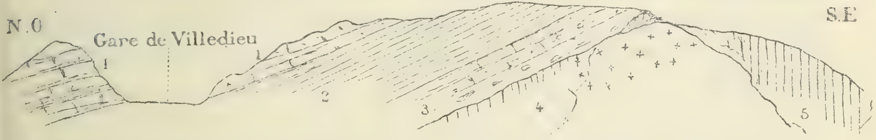
---

(1) M. Lecornu m'écrit (21 octobre 1886) qu'il croit que la poussée du granite, déjà solide, a eu lieu postérieurement au Conglomérat pourpré. Il me semble que, s'il en était ainsi, le Conglomérat pourpré aurait dû se déposer, à Mortain comme ailleurs, sur les phyllades. Or ce Conglomérat et les Schistes rouges manquent en ce point, et les phyllades sont directement recouverts par le Grès armoricain.

c. *Villedieu.* — A la gare de Villedieu, une tranchée montre des grès rougeâtres 1 (fig. 21) alternant avec des schistes rouges ou violets 2. Ces couches plongent au nord de 30 à 35°.

Si l'on suit la route d'Avranches, on reste quelque temps, en montant la côte, sur les Schistes rouges 2 ; puis on atteint des grès siliceux et des Conglomérats 3, qui, à 2 kilomètres de la gare, reposent sur un affleurement de granite 4, visible dans les fossés de la route (1), sans intercalation de phyllades ; et, presque immédiatement, apparaissent les phyllades très peu modifiés 5. A partir du 2e kilomètre, la route reste, quelque temps, au contact du granite et des phyllades, et les fossés montrent des affleurements de ces deux roches et aussi de granulite.

Fig. 21. — *Coupe de la route d'Avranches à Villedieu.*



1. Grès rougeâtre.
2. Schistes rouges.
3. Grès et conglomérats.
4. Granite et granulite.
5. Phyllades.

Le plongement des phyllades est au sud, en sens inverse de celui des Conglomérats pourprés.

Bien que cette coupe diffère de celle que Dufrénoy a publiée (2) et qui, peut être, n'a pas été prise au même point, elle conduit à la même conclusion, c'est-à-dire à l'indépendance absolue des phyllades du système des Conglomérats et Schistes rouges, et à leur complète discordance.

Villedieu est donc un des points du rivage méridional de la mer des conglomérats. A partir de cette ville jusqu'à Vire, ce rivage remontait probablement vers le nord, car les phyllades ne sont plus recouverts et se montrent souvent verticaux, dans les tranchées du chemin de fer.

Nous n'avons pas, cependant, la prétention de fixer les rivages de cet ancien golfe d'après les contours actuels des conglomérats et des schistes. Une partie de ces sédiments a été enlevée ; leur exten-

(1) Ce granite, quoique altéré, ne paraît pas différer de celui de Vire (Montjoie.)

(2) *Ann. des mines*, 3e série, t. XIV, p. 394.

sion devait être plus considérable. Mais on peut conclure que les terres, émergées à cette époque, étaient au sud de la ligne de ces contours et à une distance peu considérable.

d. Guilberville. — C'est au nord, sur la route de Vire à Saint-Lô, que nous retrouvons les conglomérats. La bande de Granville à Villedieu est traversée par la route, entre Campeaux et Guilberville. Dufrénoy (1) a donné, de cette dernière localité, une coupe montrant la discordance complète des conglomérats et des phyllades. Bien que je n'aie pu observer le contact immédiat des deux assises, je ne saurais douter de cette discordance, car, sur la route, à deux kilomètres au sud de Guilberville, au-dessous du signal, une grande carrière est ouverte dans les Grès armoricains, qui sont là en bancs réguliers, séparés par des lits de schistes ou de grauwacke. Ces grès sont bien connus comme étant, dans toute cette région, en parfaite concordance avec les Schistes rouges et les Conglomérats pourprés, sur lesquels ils reposent. Ici, ces grès plongent d'environ 30 à 35° au sud-est, tandis que, plus au nord, aux environs de Torigny, les phyllades, qui forment le sous-sol, se montrent verticaux dans les fossés de la route.

e. Coutances, Montmartin-sur-Mer. — Continuons à rechercher les rapports stratigraphiques entre les phyllades et les Conglomérats pourprés.

Au sud de Coutances, à 1 kilomètre 1|2 du pont de Soule, sur la route d'Hyenville, une grande carrière est ouverte dans les conglomérats pourprés, de couleur très foncée.

On y rencontre fréquemment des galets du quartz noir, exploité à peu de distance. Ce poudingue, décrit en détail, mais sans beaucoup de méthode, dans cette région par Bonnissent (2), est surmonté par des bancs réguliers de grès rouge, renfermant encore des cailloux, roulés de quartz, et alternant avec des lits argileux. Tout ce système a ici une grande puissance; il plonge au sud de 35°, inclinaison qui, par suite d'un glissement postérieur, augmente jusqu'à 50° sur les pentes. On voit quelle différence d'allure présentent encore ici les conglomérats avec les phyllades, qui sont verticaux à si peu de distance (3).

---

(1) *Loc. cit.* p. 358.

(2) Essai géologique sur le département de la Manche, 2e époque, p. 47 à 68 (*Ext. des Mém. de la Soc. des sc. nat. de Cherbourg*, t. IX, 1863.)

(3) A la Feuillie, d'après Bonnissent, les conglomérats reposent sur les phyllades en stratification discordante (*loc. cit.* p. 63).

Le conglomérat et les grès rouges, plongeant au sud, passent sous la bande de Calcaire carbonifère, qui s'étend de Hyenville à Montmartin et Régnéville ; on les voit reparaître au sud, dans la carrière du Colombier, à l'état de grès siliceux, en bancs réguliers alternant en haut avec des lits argileux gris ou noirs, ou même des lits de sables blancs. Cet ensemble de couches plonge au nord de 22 à 25°, exactement comme les calcaires carbonifères exploités à 500 mètres plus au nord, sur la route de Coutances.

Le calcaire carbonifère forme donc un petit bassin synclinal très allongé, dirigé de l'ouest à l'est, qui repose en concordance sur les schistes et conglomérats pourprés. Voici les conclusions que l'on peut tirer de cette disposition.

1° Dans cette région, comme dans celles que nous avons précédemment étudiées, les conglomérats, schistes et grès pourprés se sont déposés sur les phyllades déjà fortement relevés, souvent même verticaux, et déjà traversés par les filons de quartz blanc ou noir.

Les débris de ces roches diverses, triturés par les eaux, ou transformés en galets colorés en rouge par la décomposition des roches éruptives voisines, surtout de la syénite, ont constitué la base de cette série, toujours en discordance complète avec les phyllades.

2° Le dépôt des Grès armoricains s'est effectué sur les précédents, à peu près sur les mêmes espaces. Les couches siluriennes supérieures semblent avoir recouvert des espaces de plus en plus restreints. Elles n'existent pas sous le Calcaire carbonifère ; le sol était déjà émergé.

3° Le sol a continué à être hors des eaux pendant toute la période dévonienne.

4° Un léger affaissement, postérieur au commencement de la période carbonifère, a permis à la mer de rentrer et d'occuper un petit golfe étroit, de Régnéville à Onville, peut-être plus loin au nord-est jusqu'à Bahais.

5° Malgré la lacune considérable, qui existe à Régnéville entre les assises en contact, il n'y a point de discordance sensible, parce que l'oscillation du sol a été lente et progressive, et qu'elle n'a point modifié l'horizontalité des couches.

6° Un exhaussement, peut-être accompagné d'un accroissement dans la concavité du bassin, a fait de nouveau émerger le sol, qui n'a plus été recouvert.

Ces oscillations, non accompagnées des dislocations qui ont eu lieu, dans ces régions pendant toute la durée des temps paléozoïques, tranchent d'une façon frappante avec le phénomène qui, postérieurement à la formation des phyllades, les a si fortement relevés, de manière à constituer un premier sol, presque uniquement composé de couches redressées, sur lesquelles les conglomérats sont venus s'étendre horizontalement. Ces conglomérats, qui se prolongent jusqu'auprès de Granville, n'ont aucun rapport avec ceux de cette dernière localité, qui sont enclavés dans les couches verticales. Leur composition les différencie, d'ailleurs, complètement, les derniers renfermant de nombreux blocs de granite, tandis que, dans les autres, point de granite, mais surtout des galets de quartz très roulés.

C'est pour avoir confondu ces deux conglomérats, et aussi les Schistes rouges, qui perdent quelquefois cette couleur et deviennent gris ou noirâtres, avec les phyllades, que l'on a cru à des alternances entre les deux systèmes et révoqué en doute, ou considéré comme purement locale, la discordance fondamentale reconnue avec tant de sagacité par Dufrénoy, dislocation que mes observations, aussi bien que celles de plusieurs autres géologues, confirment de la façon la moins contestable.

D'après ce qui précède, l'indépendance entre le système des phyllades et celui des Conglomérats pourprés et la discordance considérable de stratification, qui les sépare, sont évidentes pour la partie méridionale du département de la Manche, comprise entre la bande granitique de Carolles à Vire et le massif syénitique de Coutances.

f. A quoi est due la discordance? — L'étude de cette région montre que des phénomènes dynamiques considérables ont été la cause de cette discordance : non seulement le mouvement qui a plissé et relevé les phyllades à la verticale, en les orientant du sud-ouest au nord-est, mais aussi celui auquel sont dues les fractures ouest-est, qui ont amené par failles le granite déjà consolidé au contact des phyllades qui le recouvraient auparavant. Ces fractures coupant obliquement la direction des phyllades, il n'est guère possible de les supposer contemporaines du plissement; elles ne peuvent être que postérieures à ce phénomène; peut-être l'ont-elles suivi de près. Le plissement, dû à une pression latérale, dirigée nord-ouest à sud-est, aurait été suivi d'un mouvement vertical de trépidation, brisant le sol dans la direction ouest-est.

Je crois ce dernier mouvement antérieur à la formation des Conglomérats pourprés, car il a dû être violent et déterminer des modifications considérables dans le relief; or, nous avons vu qu'à dater du commencement de la formation des Conglomérats pourprés, il n'y avait eu que des oscillations sans dislocations.

D'ailleurs, comme je l'ai dit plus haut, l'absence, à Mortain, du Conglomérat pourpré sur les phyllades et le granite, et sous le Grès armoricain, me paraît démontrer que cette région a dû être exhaussée avant le dépôt du conglomérat, et qu'elle est restée émergée jusqu'au commencement de la formation du Grès armoricain. La cause de cet exhaussement me paraît être la poussée du granite de Neubourg, contemporaine des autres poussées granitiques.

L'absence des éléments granitiques dans les Conglomérats pourprés s'explique par la zone de phyllades qui les séparait du granite, ou, tout simplement, par la complète désagrégation, trituration et décomposition des blocs de granite au milieu des nombreux blocs de quartz, dont l'état actuel de galets très arrondis indique un mouvement des eaux longtemps prolongé, auquel le quartz seul a résisté.

§ 2. — PARTIE CENTRALE DU DÉPARTEMENT DE LA MANCHE

De Lessay au cap Rozel. — Le massif syénitique de Coutances, aussi bien que ses annexes, me paraît antérieur au Conglomérat pourpré. Est-il, comme le granite, antérieur aux Phyllades de Saint-Lô ? Je l'ignore. Ce serait un point intéressant à établir par des recherches directes.

Au sud-est du cap Rozel, les phyllades se montrent, à Saint-Germain-le-Gaillard, émergeant de dessous la nappe de Poudingues (1) et Schistes rouges, qui s'étend de la pointe Rozel à Saint-Germain-le-Gaillard, Grosville, Briquebosc et Couville, et qui est surmontée, par places, par les grès siluriens.

Nous retrouvons donc ici, au nord du bassin siluro-dévonien de la région centrale, et s'appuyant contre le granite de Flamanville, les conglomérats et les phyllades qui, au sud, s'appuient contre le massif syénitique de Coutances. Les failles, qui rendent discontinue la succession des assises, n'empêchent pas de se rendre parfaitement compte des relations stratigraphiques, et ici, comme ailleurs, l'indépendance du groupe des phyllades et de celui des conglomérats est manifeste. Je ne doute pas que des recherches suivies ne rendent cette indépendance de plus en plus évidente.

La carte géologique de Vieillard indique, tout autour de Lessay, une vaste superficie couverte de schistes et conglomérats rouges, qui s'étendent à l'ouest jusqu'à la mer, en face des îles anglaises, et se terminent, à l'est, au grand bassin de Carentan ; celui-ci est, comme nous l'avons dit, constitué par une succession variée de sédiments tertiaires et secondaires. Aucun rapport n'existe, au point de vue géologique, entre les plaines basses de Lessay, dont le sous-sol est entièrement composé des roches les plus anciennes, et les prairies et marécages, qui s'étendent de Périers à Carentan, uniquement composés de sédiments récents.

---

(1) Bonnissent dit (*loc. cit.*, 2^e ép., p. 31), que ces conglomérats renferment des fragments roulés de porphyres quartzifères, c'est un fait qu'il importerait de bien constater.

Les deux régions, cependant si distinctes à l'est et à l'ouest, et entre lesquelles une grande faille est venue se placer, probablement à une époque ancienne, forment aujourd'hui une même dépression. Supposez un affaissement de 30 mètres, et la mer, enveloppant la partie septentrionale du Cotentin, à partir d'une ligne allant approximativement de Carteret à Saint-Sauveur-le-Vicomte et à Montebourg, formera une grande île nouvelle dans la Manche.

La mer des Conglomérats pourprés occupait une grande partie, sinon la totalité de cette dépression. Alors, ont commencé les dépôts siluriens, car, des conglomérats aux couches siluriennes fossilifères les plus récentes, les sédiments se succèdent en parfaite concordance. Ces couches, supérieures aux conglomérats, ont, en grande partie, été enlevées par les dénudations; mais quelques lambeaux épars indiquent encore leur ancienne existence. Il en existe au sud de Coutances; de même aussi au nord-ouest, à 1 kilomètre de Gouville, sur la route d'Anneville, où une carrière est ouverte dans les grès blancs siluriens.

Toute la partie occidentale du Cotentin, qui s'étend au nord de Lessay, de La Haye-du-Puits à Barneville et Carteret, et, de là, au cap Rozel et à Briquebec, est formée de couches siluriennes et dévoniennes superposées, mais plus ou moins contournées et disloquées, constituant un nouveau bassin, dans lequel les couches les plus récentes sont dans la partie centrale, et les plus anciennes à l'extrémité sud, vers Lessay et La Haye-du-Puits, et à l'extrémité nord, vers la pointe du Rozel (1).

§ 3. — RÉGION SEPTENTRIONALE DU DÉPARTEMENT DE LA MANCHE.

La partie septentrionale du département, du cap de Flamanville au cap de la Hague, et de Cherbourg à Barfleur, offre à l'observateur un très beau développement de roches cristallines, de phyllades plus ou moins modifiés, et de conglomérats siluriens.

Cette région se divise naturellement en deux districts : l'un à l'ouest, de forme triangulaire, de Flamanville à Cherbourg, et de

---

(1) Bonnissent (*Essai géol.* 2^e ép. p. 13.) indique des phyllades à Carterets (moulin des Points), aux Moitiers d'Allonne, à la roche de Ronde-du-Val. Ces phyllades formeraient le cap et seraient en discordance avec la grauwacke dévonienne. Je n'ai pu les voir. — Tous les affleurements que j'ai rencontrés sont dévoniens.

Cherbourg au cap de la Hague, c'est ce qu'on nomme *la Hague*; l'autre à l'est, en forme de parallélogramme, limité à l'ouest et au sud par deux lignes tirées de Briquebec à Cherbourg, et de Briquebec au fort de la Hougue, près de Saint-Vaast.

J'examinerai successivement ces deux districts.

a. District occidental. LA HAGUE. — Cette région est un véritable bassin dont la partie centrale, ainsi que l'indique la carte de Vieillard, est occupée, de Siouville au sud, à Beaumont au nord, et à Octeville à l'est, par les couches du Silurien moyen à *Calymene Tristani.*

Ces couches sont entourées d'une ceinture presque continue de phyllades, lesquels viennent buter contre le massif granitique de Flamanville au sud, et, au nord, contre la bande de roches cristallines (phyllades granulitisées) qui s'étend de l'anse Sainte-Anne, près de Cherbourg, au cap de la Hague.

Dans cette région, les Conglomérats pourprés ne se montrent plus avec leurs caractères ordinaires, et comme je n'ai pu les suivre avec une attention suffisante, le peu que j'en dirai ne doit être considéré que comme de simples indications, dont un contrôle ultérieur donnera la juste valeur.

1° A Sainte-Croix-Hougue, à 300 mètres à l'ouest de l'église, une carrière est ouverte dans des grès, en couches presque horizontales, qui renferment des lits de graviers et de petits galets. Des poudingues existent au-dessous de ces grès.

Plus bas, entre l'église et la grande route, se montrent des schistes gréseux, quelquefois argileux, de couleur jaune, passant au rouge, et qui paraissent conserver la même stratification peu inclinée.

Ces couches m'ont paru dépendre du système des Grès pourprés.

2° Sur la petite route de Sainte-Croix à Gréville, 2 kilomètres avant ce bourg, près d'une carrière où l'on exploite de l'arkose, les phyllades affleurent bien en place, quoiqu'altérés, avec leur forte inclinaison habituelle.

L'arkose, qui s'appuie contre les phyllades en stratification discordante, renferme des galets roulés de quartz; elle présente, par sa couleur blanchâtre, une apparence quaternaire; je ne serais pas étonné, toutefois, qu'elle ne fût une dépendance du système du Conglomérat pourpré, base du Silurien.

3° A 500 mètres d'Omonville-la-Rogue, sur la route de Cherbourg, une grande carrière est ouverte dans des grès arkoses à stratification peu inclinée, dont les éléments proviennent, en grande partie, des phyllades granulitisées du Port d'Omonville, situés tout auprès, et en stratification complètement discordante.

Ici encore, on est dans les couches inférieures du Silurien, et on peut déduire des observations que, dans la Hague, comme dans les régions précédemment citées, les couches, qui représentent le système des Conglomérats pourprés, reposent en discordance complète sur les Phyllades de Saint-Lô.

b. District oriental. — Toute la partie nord-est du Cotentin, de Fermainville à Barfleur et de Barfleur à Saint-Vaast-la-Hougue, est une région cristalline, figurée sur les cartes géologiques comme composée de granite; mais le vrai granite y est plus rare que la granulite, avec laquelle il se trouve fréquemment en contact. C'est ainsi qu'aux environs de Barfleur, à l'anse de Gatteville, le granite se montre tantôt porphyroïde, tantôt plus ou moins schisteux; à l'est du port, il renferme de gros cristaux d'orthose; ce même granite porphyroïde est exploité un peu au nord de Landemer, dans une petite carrière ouverte pour les travaux du chemin de fer. Sur la grande route de Barfleur à Saint-Vaast, entre Montarville et Anneville, à la limite des deux communes, une autre carrière fournit une variété de granite à grain moyen, mais avec nombreux cristaux de feldspath, de quartz, de mica et de tourmaline. Dans la même carrière, une partie de la masse est de la granulite.

Ce même granite porphyroïde, associé à la granulite, se montre sous le fort de la Hougue et sous celui de Tatihou, tantôt porphyroïde, tantôt schisteux, ou traversé par des filons de quartz. Vieillard a omis de figurer le granite de Saint-Vaast sur sa carte.

Dans toute cette région, je n'ai point vu de phyllades, mais cette formation se montre immédiatement au sud-ouest du massif cristallin; elle forme le soubassement des coteaux de la Pernelle et de Vicel.

Conglomérat de la Pernelle. — Dalimier et Bonnissent ont considéré le conglomérat exploité sous l'église de la Pernelle, près de Saint-Vaast, comme le prolongement des Conglomérats pourprés, inférieurs au Grès silurien, dit armoricain. En parcourant ce pays en 1885, j'avais d'autant moins lieu de me défier de cette manière de voir que je constatais, au-dessus du conglomérat reposant directement, à la Pernelle, sur les phyllades verticaux, des schistes rouges passant au grès, et, sur le plateau qui domine le village, en allant vers Vicel, des grès feldspathiques, semblables à ceux qui forment généralement la base du Grès armoricain. C'est cette manière de voir que j'ai exprimée dans une publication récente (1); mais un jeune observateur, très digne de foi, M. Bigot, qui a beaucoup étudié ce pays, dit avoir reconnu dans un conglomérat, qu'il croit être identique à celui de la Pernelle, des galets de Grès armoricain avec des empreintes fossilifères caractérisées. Ce conglomérat, qu'il aurait suivi jusqu'à Montebourg, serait *triasique*.

---

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. CIII, p. 305, 2 Août 1886.

Il est vrai qu'entre le point où M. Bigot a fait cette observation et La Pernelle, il y a une certaine distance, plus de 12 kilomètres, je crois, et que la continuité pourrait bien ne pas exister. Quoi qu'il en soit, la question est à revoir, et je me garderai bien de la trancher à la légère.

Je me contenterai d'exposer ce que j'ai vu; cela pourra servir aux observateurs futurs, ne fût-ce que pour leur épargner quelques heures de recherches.

Le coteau, qui s'étend de la Pernelle à Vicel, est composé ainsi qu'il suit, en allant du haut en bas :

1° Au-dessus du château de Vicel, près du sommet du plateau, à 122 mètres d'altitude environ, une carrière est ouverte dans les grès quartzeux à *petits grains blancs*, semblables aux grès qui, dans ces régions, forment la base des Grès armoricains. Ces grès sont en bancs peu épais, séparés par des lits argileux, ils sont visibles sur une épaisseur de 8 mètres. Ils plongent à l'est de 20° environ.

2° En descendant à l'église de Vicel, on voit bientôt affleurer des assises argileuses grises ou jaunes, rouges en bas, évidemment inférieures au grès.

Si l'on se transporte à la Pernelle, on observe, près de l'église, sur le chemin, ces mêmes schistes rouges qui passent au grès, leur épaisseur est ici de. . . . . 4^{m},00

3° Au-dessus est un conglomérat feldspathique très dur. . 2^{m},00

Puis, successivement :

4° Argile vert-clair. . . . . 0^{m},50

5° Conglomérat très dur. . . . . 1^{m},50

Toutes ces assises, parfaitement stratifiées (1), sont légèrement inclinées vers l'est. Elles sont traversées par des filons de quartz.

Elles semblent représenter parfaitement le système des Schistes et Conglomérats pourprés.

6° Ce système repose sur les phyllades, dont la stratification, à peu près verticale, est, très déterminable, et qui tranchent complètement, par tous leurs caractères, avec les couches qui les recouvrent (1). La partie supérieure de ces phyllades, qui sont ici visibles sur 5 à 6 mètres de hauteur, est fortement modifiée, sur un mètre d'épaisseur, par de nombreux petits filons de quartz. La masse est compacte, bleue, et renferme des parties feuilletées. Elle s'étend de la Pernelle jusque sous le bourg de Quettehou, autour duquel de petites carrières sont ouvertes, pour l'entretien des routes, dans les phyllades plus ou moins altérés : à 1 kilomètre 1/2 sur la route de Tourteville, à 1 kilomètre sur celle du Vast, et à 1 kilomètre 1/2 sur le chemin de traverse de la Pernelle. Le bourg du Vast est également sur les phyllades bleus ou violets, quelquefois ardoisiers.

---

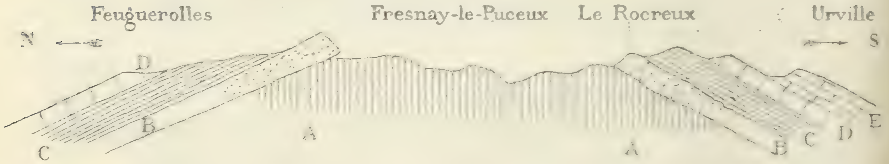
(1) Il est difficile de s'expliquer comment Dalimier, si bon observateur, a pu dire (*Stratigraphie des terrains primaires du Cotentin*, p. 28) que, dans ces tranchées ouvertes au pied de l'église de la Pernelle, on ne voyait aucune ligne de stratification.

§ 4. — CALVADOS

Les buttes de Clécy, dans le Bocage normand, ont été citées par Dufrénoy comme un bon exemple de discordance entre les phyllades et les poudingues de couleurs variables. Ce fait a été confirmé par une autre coupe, des plus probantes, prise dans la même région, entre Feuguerolles et Urville, et publiée par M. Renault (2).

Cette coupe, dont j'ai vérifié l'exactitude générale, présente une disposition remarquable. Elle est dirigée du nord au sud, et ses deux extrémités sont constituées par les assises siluriennes fossilifères, reposant en concordance sur les grès feldspathiques, dont les Schistes et Grès rouges et les Conglomérats pourprés forment la base. Au centre, se montrent les Phyllades et Grauwackes de Saint-Lô, verticaux.

Fig. 22. — *Coupe de Feuguerolles à Urville,*
(d'après M. Renault).



A. Grauwacke et phyllade.
B. Poudingue à galets de quartz.
C. Schistes et grès rouges.
D. Grès feldspathique.
E. Grès armoricain.

De chaque côté, les assises du système supérieur, parfaitement stratifiées, plongent en sens inverse de 50° en moyenne. Ces couches se sont déposées horizontalement sur la tranche des phyllades, déjà relevés en bombement anticlinal. Un mouvement de flexion, qui a porté à la verticale la partie centrale phylladienne, les a brisées et leur a donné leur position actuelle. M. Renault a très bien reconnu ce double soulèvement, tout à fait analogue à celui que l'on constate aux environs de Granville et ailleurs.

---

(1) Bonnissent, bien que donnant peu de détails sur cette localité, admet la discordance de stratification entre les deux systèmes (2ᵉ *époque*, p. 63, 1863).

(2) *Soc. linnéenne de Normandie,* t. VII, 1883, 1 pl., 3 coupes.

Le contact des deux systèmes est très net au Rocreux, où le Conglomérat pourpré renferme de nombreux et très volumineux galets roulés de quartz.

L'importance de cette coupe de M. Renault m'engage à en reproduire ici la disposition générale. Mais le lecteur fera bien de se reporter au mémoire de M. Renault.

La roche phylladienne A, qui occupe le centre de la coupe, a des caractères assez variables, par suite des roches éruptives qui l'ont modifiée : elle est tantôt compacte et à stratification peu distincte, tantôt feuilletée, verticale, ou plongeant fortement soit au nord, soit au sud.

Les Conglomérats pourprés, surmontés, du côté de Bretteville, de schistes gris d'abord, puis rouges, passant au grès rouge, recouverts plus loin par le grès feldspathique, constituent un ensemble véritablement typique, sur lequel repose le Grès armoricain.

De ce côté du bombement, le faciès arénacé domine, et les grès sont abondants ; sur l'autre versant, vers Laize, des calcaires rubannés, le marbre de Laize, viennent s'intercaler au milieu des Schistes pourprés.

Du côté de Bretteville, ces calcaires, s'ils existent, m'ont échappé.

II. — LES CONGLOMÉRATS POURPRÉS EN BRETAGNE

a. Côtes-du-Nord. — Nous avons vu que les Phyllades de Saint-Lô se retrouvent à Saint-Brieuc, tantôt dans leur état normal, tantôt à l'état de schistes luisants, souvent sériciteux, tantôt, enfin, plus fortement modifiés par diverses roches éruptives.

Ces phyllades, avec leur forte inclinaison avoisinant la verticale, s'étendent, dans cette région, au nord-est comme au sud-ouest. Au nord-est de Saint-Brieuc, vers la pointe d'Erquy, ils sont recouverts par des Conglomérats et des Schistes rouges, identiques à ceux de Normandie. Ces dernières assises n'ont qu'une faible inclinaison au nord-est, 15° dans les bancs inférieurs, 30° à la partie supérieure, sous le sémaphore, ce qui n'est qu'un effet d'affaissement ou de tassement.

Cet ensemble a plus de 60 mètres de puissance. Dufrénoy en a donné la composition détaillée ; je la reproduis en résumé et telle que je l'ai vue :

De bas en haut, on reconnaît la succession suivante :

1° Poudingues rouges à galets de quartz, terreux par places, environ. . 30^{m}
2° Schistes rouges, quelques mètres d'épaisseur ;
3° Grès siliceux, souvent zoné de rose, exploité sur une large échelle pour le pavage de Paris, stratification un peu effacée. . . . . . . 20^{m}
4° Conglomérat à gros éléments, renfermant des blocs du poudingue rouge et surtout de nombreux fragments roulés du grès n° 3; lits de grès grossier. . . . . 5^{m}
5° Sous le sémaphore, Grès armoricain en bancs bien stratifiés (68^{m} d'alt) . . . . 10^{m}

Il est à remarquer que le grès feldspathique de la Laize est remplacé ici par un grès siliceux passant à du quartzite, et que cette assise, au lieu de se fondre avec le Grès armoricain, en est séparée par un poudingue grossier, qui indique une modification assez tranchée dans la sédimentation. Ce fait tendrait à légitimer l'attribution du grès feldspathique au Silurien inférieur, et à placer la limite inférieure du Silurien moyen (*faune seconde* de Barrande) immédiatement au-dessous du Grès armoricain.

Plus à l'est encore, d'après ce qui nous a été tout récemment communiqué par M. Vélain, le cap Fréhel présente un très bel exemple de superposition discordante entre les phyllades verticaux, lardés de granulite, dans le fond de la baie de la Fresnaye, et les Poudingues et Grès pourprés, dont la base est formée par un puissant conglomérat, où on observe de nombreux blocs de quartz noir qui accompagne les phyllades, ici comme à Coutances.

Au nord-ouest de Saint-Brieuc, vers Paimpol, Dufrénoy et M. de Fourcy (1) ont reconnu que les phyllades étaient recouverts en discordance par les conglomérats qui s'étendraient, dans cette direction, à une assez grande distance.

On retrouve ces conglomérats, près de la pointe de Pléneuf, à l'écueil nommé le Bas-Aire ; ils forment, au delà de Saint-Brieuc, au sud de Paimpol, une bande est-ouest. Cette direction, bien différente de celle des phyllades, et la faible inclinaison des couches de ce système viennent corroborer la discordance, déjà si souvent signalée entre les deux groupes.

b. Finistère — Cap de la Chèvre. — Nous n'avons pas retrouvé de traces de Conglomérat pourpré au delà du massif granitique qui s'étend à l'ouest, vers Morlaix et Brest. Dans cette région, déjà, nous avons signalé l'absence des Phyllades de Saint-Lô (*ante*. p. 742), mais on rejoint le groupe supérieur à l'extrémité sud de la presqu'île de Crozon, au Cap de la Chèvre.

---

(1) *Esquisse géologique des Côtes-du-Nord*, 1884.

Le sol de la presqu'île est, dans presque toute son étendue, constitué par des couches de grès, peu inclinées à l'horizon, 30 degrés au plus, depuis le Cap jusqu'à peu de distance de Morgat, où, à la suite d'une dislocation, on voit apparaître, sur la falaise, les Schistes à *Calymene Tristani* presque verticaux, puis les Schistes feuilletés à Graptolithes du Silurien supérieur, déjà signalés par M. Barrois. Cette fracture, relativement très récente, en détachant les deux groupes, dont nous suivons l'allure, des assises supérieures, en a respecté les rapports stratigraphiques.

Au sud de cette fracture, les assises les plus récentes appartiennent au Grès armoricain ; on le rencontre, avec des fossiles, vers Kergonan et le *Dolmen*; il plonge, vers la chapelle de Saint-Ernot, sous un sol argileux annonçant les Schistes à Calymènes, associés à des grès. Les couches se relevant vers le sud un peu est, on se trouve à la pointe du cap sur les assises inférieures au Grès armoricain, c'est-à-dire sur les grès feldspathiques, kaolinisés, dolomitiques, en couches régulières plongeant d'environ 30° au nord-ouest. Ces grès descendent jusqu'à la mer, et l'on ne voit pas de Schistes rouges de ce côté; peut-être au sud-est, sous l'ancienne batterie, les Schistes rouges affleurent-ils à la base, mais je n'ai pas pu le vérifier. Dans tous les cas, à moins de faille qui les ait relevés ou disloqués, les Schistes rouges et les Poudingues ne sauraient être ici visibles sur une grande épaisseur, en raison du faible plongement des couches.

Quant aux terres rouges, que l'on remarque dans les champs vers le phare, et plus au nord, elles sont superficielles et n'ont aucun rapport avec la zone des Schistes rouges.

Le plongement vers le nord fait disparaître les assises siluriennes dans la partie septentrionale de la presqu'île de Crozon, partie occupée presqu'entièrement par le Dévonien inférieur, de Camaret, à l'ouest, jusqu'au delà de Landevennec à l'est.

Telgruc. — Le Grès armoricain se retrouve à Telgruc. Au sud-est du village, sur la hauteur, de petites exploitations sont ouvertes dans un grès blanc siliceux, renfermant d'assez nombreux Bilobites et autres fossiles du même horizon. Ce grès plonge d'environ 30° au nord-est, à peu près dans le même sens, par conséquent, que les assises plus récentes qui occupent le nord de la presqu'île.

Au sud-ouest de l'église de Telgruc, la région basse, qui se dirige vers la mer, est fortement teintée en rouge, ce qui peut indiquer le voisinage des Schistes rouges ; enfin, quelques rares blocs de Conglomérat rouge, que l'on aperçoit dans les murs du village, montrent que cette assise n'est pas non plus très éloignée. En effet, ces poudingues paraissent exister sur les falaises, qui sont au sud de Telgruc, et se présenter là en concordance parfaite de stratification avec les phyllades, exactement comme M. Barrois l'indique dans une coupe de Logronan à Châteaulin, reproduite par M. de Lapparent (1).

Sans contester cette concordance, que je n'ai pu contrôler, j'attends, pour l'admettre, des renseignements plus précis. Dans tous les cas, la dislocation, si considérable et si générale, dont nous avons vu la preuve, à chaque pas, dans la Bretagne septentrionale et dans la Normandie, peut ne pas s'être étendue dans cette région de la baie de Douarnenez.

J'ajouterai même que deux systèmes de couches en discordance peuvent parfaitement bien être placés en concordance apparente par un mouvement de glissement, analogue à ceux qu'on rencontre, dans l'Ardenne, entre les schistes siluriens et les conglomérats dévoniens.

Il sera, aussi nécessaire d'examiner si les poudingues alternent avec les phyllades dans cette partie de la côte qui, de l'extrémité nord de la *lieue de Grève*, à Pentrez, changeant brusquement de direction, s'étend à l'ouest 25° nord ; un bon relevé de cette côte, exact et détaillé, serait d'un très grand intérêt ; je me permets de le signaler aux jeunes géologues bretons. Si, en réalité, les Phyllades et les Conglomérats pourprés sont concordants et verticaux, il ne faut pas oublier que les couches se redressent au nord, vers Telgruc, pour reprendre leur position presque horizontale à deux kilomètres de la côte, tandis qu'au sud, elles se maintiennent verticales, à plus de 10 kilomètres de distance, jusqu'à Douarnenez.

Gourin. — Comme je l'ai dit dans la première partie, p. 745, le système des phyllades se prolonge à l'est de la baie de Douarnenez, vers Gourin, où il est très développé et exploité. Le temps, dont je pouvais disposer à l'époque de ce voyage (avril 1886), ne m'a pas permis de dépasser le bourg de Gourin à l'est ; j'ignore donc tout à fait ce qui peut exister au delà du bourg, dans la direction de l'est ; mais, tout autour, je le répète, à quelques kilomètres de distance, je n'ai nulle part vu de bancs de poudingues intercalés dans les phyllades.

Ayant reconnu, chez l'agent-voyer, un de ces galets rouges de quartz blanc laiteux, qui caractérisent le Conglomérat pourpré, j'ai visité la carrière, où il avait été recueilli, à 4 kilomètres au sud de Gourin, à Pontergolès. On exploite, dans cette carrière, un filon de quartzite au milieu des phyllades. Le galet provenait évidemment du terrain superficiel remanié. Aussi, en revenant sur nos pas, nous pûmes constater, avec M. Louis Bureau qui m'accompagnait, dans les fossés de la route, un petit affleurement de poudingue au sommet de la côte, devant le hameau de Quistinit, à l'altitude de 190 mètres. Ce lambeau, étant superficiel, est remanié et mélangé de fragments de schistes ; il est rougeâtre et paraît horizontal.

---

(1) *Traité de Géologie*, 2ᵉ éd. p. 756, 1885.

J'ai voulu voir si je retrouverais ce conglomérat au nord de Gourin, à la base de la série silurienne. En effet, prenant la route de Châteauneuf, nous avons rencontré, après être resté l'espace de 3 kilomètres sur les phyllades qui constituent toute la vallée, un petit affleurement, dans le fossé de la route, d'un poudingue rouge à galets de quartz blanc, qui se trouve ici à l'altitude de 180 mètres. Ce poudingue paraît horizontal et en concordance avec les grès exploités au Clunbras.

Une grande faille interrompt brusquement ici la continuité des couches. On se trouve au milieu des Grès à Bilobites, tout disloqués, lesquels précèdent des carrières d'ardoises, ouvertes dans le Silurien moyen.

La présence de ces deux lambeaux de Conglomérats pourprés, à une distance l'un de l'autre d'environ 5 kilomètres du nord au sud, presque exactement à la même altitude, au-dessus d'une vaste région composée de phyllades verticaux, m'a paru d'accord avec la discordance établie par Dufrénoy entre les deux groupes, et, par suite, confirmer le *système* de dislocation *du Finistère*, créé par Elie de Beaumont, qui s'est appuyé précisément sur la localité de Gourin. Cette localité n'est certainement pas celle où cette dislocation se montre le mieux, mais, jusqu'ici, elle me paraît laisser intacte l'évidence fournie par la Normandie et la Bretagne septentrionale.

Il est vrai que, d'après M. Barrois, *les Phyllades de Gourin alterneraient, à quelques kilomètres plus à l'est, avec des bancs de conglomérats.* Cette observation, qui semble en opposition avec tout ce qui précède, mérite d'être l'objet du plus sérieux examen : 1° A-t-on vraiment affaire aux Phyllades de Saint-Lô, ou bien à d'autres schistes ramenés par la faille au contact de ces derniers ? 2° Quels sont ces poudingues que M. Barrois assimile à la fois à ceux de Granville et aux Conglomérats de Rhétiers (1), c'est-à-dire à deux dépôts d'âges différents ?

---

(1) Les Poudingues de Rhétiers sont assimilés par M. Barrois (*Soc. Géol. du Nord*, t. XI, 1884, p. 282, note) aux Poudingues granitiques de Granville, tandis qu'ils correspondent aux Conglomérats quartzeux et pourprés de Saint-Planchers.

Je n'ai pu faire cet examen, j'espère que d'autres le feront.

c. — *Schistes de Rennes*. — Il est possible que cette série alternante de Schistes et de Poudingues de Gourin soit le prolongement, de l'est à l'ouest, de celle de Montfort, de Rhétiers près de Rennes, etc... Dans ces dernières localités, il est facile de reconnaître que les schistes sont tout à fait différents des Phyllades de Saint-Lô. Il suffirait pour cela de lire attentivement les excellentes descriptions qu'en a données M. Lebesconte.

Les Schistes de Rennes sont rarement homogènes. Ils ne présentent pas, en général, ces plans réguliers de clivage, si fréquents dans les phyllades; on y trouve, dès la base, de véritables grès qu'on ne voit jamais dans les phyllades ; ils sont fréquemment couverts de traces organiques ou mécaniques, dont je n'ai aperçu qu'un seul exemple dans les phyllades, au cap Rozel.

Dalimier, dans un mémoire qui renferme d'ailleurs des données très judicieuses, a eu tort de considérer les Schistes de Rennes comme les équivalents des Phyllades de Saint-Lô (1); ils forment, avec les grès qu'ils contiennent, la base du système des Conglomérats pourprés, dont on ne saurait les détacher; et les Phyllades de Saint-Lô n'ont aucun représentant connu dans cette région.

Réciproquement, les *Schistes verts de Rennes*, base des conglomérats avec lesquels ils alternent, diminuent et disparaissent vers le nord de la Bretagne et en Normandie.

Des observations qui précèdent, on peut conclure que le sol de la Bretagne septentrionale, au nord d'une ligne tirée de Quimper à Rennes, et celui de la partie occidentale de la Normandie, au nord d'une ligne tirée de Pontorson à Domfront et à Falaise, ont pour principaux éléments constitutifs :

1° A la base, les Phyllades de Saint-Lô verticaux;

2° Au-dessus, les Conglomérats pourprés et Schistes et Grès rouges presque horizontaux.

C'est la conclusion formulée par Dufrénoy en 1835.

d. — *Maine*. — La série des Schistes de Rennes, des Conglomérats et des autres assises siluriennes, se poursuit plus à l'est encore, dans le département de la Mayenne; j'ai eu le plaisir de le constater récemment, sous la conduite de M. Œhlert, auquel cette région est si bien connue. Les indications, qu'il a bien voulu me fournir sur place, m'ont permis de me rendre un compte suffisant des allures générales des couches. Les lignes qui suivent sont le résultat de l'exploration que nous avons faite en commun.

---

(1) *Bull. Soc. géol. de France*. 2ᵉ série, t. XX, p. 141, 1863.

De ce côté encore, je n'ai point vu de Phyllades de Saint-Lô ; mais j'ai reconnu, d'une manière incontestable, le prolongement des Schistes de Rennes et de Rhétiers à Gastines, à Sainte-Poix, à Ballots, où ces schistes affleurent, ainsi qu'en plusieurs points de la route de Ballots à Cossé. Ces schistes, souvent compacts et micacés, n'ont en effet aucunement les caractères des phyllades, mais bien ceux des Schistes de Rennes ; à 6 kilomètres au sud de Cossé, ils renferment de véritables grès exploités. Toutes ces couches sont en concordance avec les Grès armoricains de la forêt de Craon, qui les surmontent au sud, supportant eux-mêmes la suite de la série silurienne.

On retrouve ces mêmes schistes au nord du bassin de Laval. Après avoir traversé les séries carbonifère et dévonienne, sur la route de Saint-Jean-sur-Mayenne à Montflours, on rencontre de beaux affleurements de Grès armoricains, riches en Bilobites et autres traces organiques ou mécaniques; puis, on atteint, sur le chemin de Monflours, les Schistes de Rennes (1) qui, à 500 mètres avant l'église, alternent avec des bancs de poudingues quartzeux et qui sont traversés par plusieurs filons de porphyre.

Toute cette série s'appuie contre le granite, sur lequel est bâti le village. Au contact des granites, le schiste est zoné et plus ou moins mâclifère. Un banc de poudingue se montre dans cette partie inférieure.

Indépendamment des filons de porphyre, on remarque, sur la route d'Andouillé, avant le pont, des filons de granulite.

A 12 kilomètres au nord-est de Laval, entre la Bazouge-des-Alleux et Gesnes, on rencontre le granite (?) à l'état d'arène, à la ferme de Loisillière, 2 kilomètres au sud-est de l'église de la Bazouge. Des filons de granite (?) paraissent traverser les schistes. C'est au sud de ces roches cristallines qu'affleurent les schistes, légèrement mâclifères dans leur partie inférieure, comme on peut le voir sur la route de Saint-Ouen-des-Vallons.

A la ferme des Maunis (3 kilomètres au N.-O. de Montsurs, sur la route), ces schistes renferment des poudingues à pâte siliceuse et avec nombreux galets roulés de quartz, comme le poudingue de Montflours. Ces assises paraissent verticales ; elles sont à environ un kilomètre du granite, et leur épaisseur doit être considérable. Leur nature et leurs caractères les rapprochent tout à fait des Schistes de

---

(1) On ne trouve ici ni schistes rouges, ni les calcaires dolomitiques que nous verrons plus à l'Est.

Rennes, dont elles sont le prolongement, et les éloignent, au contraire, des Phyllades de Saint-Lô.

Au sud de ces schistes, viennent les calcaires dolomitiques de Gesnes, exploités à la carrière de la Motte, et plongeant au S.-S.-E., sous les assises siluriennes plus récentes. C'est là, d'après M. Œhlert, le commencement de ce dépôt calcaire qui se continue vers l'est, depuis Montsurs, où il est exploité près le pont du chemin de fer, jusque dans le département de la Sarthe, et, plus au nord, dans l'Orne.

Ici non plus, je ne crois pas qu'on puisse trouver un véritable représentant des Phyllades de Saint-Lô. Les couches, que M. Guillier a considérées comme telles (1), doivent, à mon avis, être rapportées aux Schistes de Rennes, que M. Guillier d'ailleurs réunit aux Phyllades de Saint-Lô. Au sud de Sillé, à 7 kilomètres sur la route de Rouez, dans la partie que M. Guillier (coupe, p. 17. 44 *s*) considère comme la base inférieure de son Cambrien, nous avons, en compagnie de M. Œhlert, découvert, sous le château de Courmenan, une assise, épaisse de 15 mètres au moins, d'un conglomérat rempli, à la base, de galets de quartz blanc et de quartz noir, argileux à la partie supérieure. Ce poudingue est suivi de schistes argileux, dans lesquels se trouvent encore de rares galets de quartz, puis de schistes ardoisiers, qui sont les ardoises de Parennes, dans lesquels une carrière est ouverte à 300 mètres de la route. Ces ardoises sont exploitées au village même de Rouez. Ici, les schistes présentent de nombreux filons de quartz ganglionnaires; certains bancs, devenus entièrement siliceux, sont très compacts.

Au sud-ouest de Rouez, près de Neuvillette, le calcaire dolomitique, exploité autrefois pour le four à chaux de la Chauvinière, fait suite aux schistes de Neuvillette, qui forment la continuation de ceux de Rouez; on retrouve ces schistes à Torcé, et, à 700 mètres au N. du village, sur la route de Rouessé-Vassé, une carrière est ouverte dans le calcaire dolomitique, qui prend ici, par son aspect marbré et rubanné, une grande ressemblance avec celui de Laize-la-Ville, dont nous avons parlé (p. 759). Le village, et notamment l'église, sont sur ce calcaire.

Un peu plus à l'est, au hameau de Vassé, des schistes gréseux, passant à un grès grossier et renfermant des galets de quartz, mais surtout de nombreux nodules de schistes, succèdent au calcaire et paraissent lui être inférieurs; puis, viennent, en marchant vers Sillé, des grès alternant avec des schistes violacés.

---

(1) *Description géologique de la Sarthe*, 1886, pp. 17 et 25.

Sillé est, en partie, sur le calcaire dolomitique qui s'étend, au nord-est, à Saint-Remy-de-Sillé. Sur la route de Mayenne, à 1,400 mètres de la ville, à la borne kilométrique 32.4, on voit des schistes rouges supérieurs au calcaire, et renfermant également un conglomérat schisteux violacé, qui paraît être, au-dessus du calcaire, la répétition de celui de Vassé. Ces couches plongent d'environ 30° au nord-nord-ouest, c'est-à-dire perpendiculairement à la direction de la bande calcaire, sous le massif de Grès armoricain qui porte la forêt de Sillé ; elles alternent avec de minces lits de grès. Elles sont coupées nettement par un dyke de porphyre, au delà duquel se représentent les schistes violets plongeant dans le même sens, et, au kilomètre 32.6, se trouve l'ancienne carrière, dans laquelle M. Guillier a signalé un gisement abondant de Lingules dans les grès tendres, en lits minces, qui recouvrent les schistes violets. Il n'y a, pour moi, aucun doute que ces grès à Lingules ne soient inférieurs au Grès armoricain, par conséquent, dans une position stratigraphique différente de celle des grès à Lingules de Saint-Léonard, près d'Alençon, lesquels se trouvent à la partie supérieure du grès, dans les couches à Bilobites, immédiatement sous les ardoises à *Calymene Tristani.*

Le poudingue schisteux de Vassé se montre sur la route de Parennes, au sud de Sillé, à la borne kilométrique 49 ; il est ici au-dessous du calcaire. On le voit encore associé au grès, à 1 kilomètre au sud-est de Sillé, en tranchée sur la route du Mans, près de la butte d'Oigny.

Comme l'a bien compris M. Guillier, la forêt de Sillé est supportée par un pli synclinal de Grès armoricain, toutefois, en couches beaucoup moins inclinées qu'il ne l'a représenté, puisqu'à Sillé même, le plongement n'est que de 30° au nord-nord-ouest. Lorsque l'on a traversé la forêt, sur la route de Saint-Pierre-de-la-Cour, on voit, à la cote 160, jusqu'au bourg, le calcaire émerger de dessous les grès, avec une inclinaison inverse ; ce calcaire, gris-foncé, passant au noir, plonge au sud-est de 40° dans les carrières de la Boissière, et le schiste zoné affleure dans le bourg même de Saint-Pierre-la-Cour, et sur la route de Mont-Saint-Jean, où il paraît supérieur au calcaire. Le granite se montre, à 1 kilomètre au nord-ouest, sur le chemin d'Orthe ; il est exploité dans ce dernier hameau. Les schistes inférieurs au calcaire sont donc peu développés de ce côté.

En se dirigeant au nord-est, vers Mont-Saint-Jean, on voit affleurer sur la route, 1 kilomètre avant ce bourg, le conglomérat schisteux déjà reconnu en plusieurs points, notamment à Vassé et à Oigny. Ici, ce conglomérat passe à une grauwacke en bancs durs ;

du côté nord, le conglomérat, qui alterne avec des grès, est en contact avec les schistes de Neuvillette.

Il résulte de ce qui précède, que la succession générale des couches, est, à mon avis, pour les environs de Sillé, la suivante, de bas en haut :

1° Schistes argileux avec poudingues quartzeux de Courmenan ;
2° Schistes plus ou moins ardoisiers de Parennes et Neuvillette ;
3° Poudingue schisteux de Vassé, Oigny et Mont-Saint-Jean ;
4° Schistes zonés avec *calcaires dolomitiques ;*
5° Schistes rouges de Sillé ;
6° Schistes lie de vin, alternant avec lits minces de grès terreux à Lingules ;
7° Grès armoricain.

Cette succession diffère d'ailleurs très peu de celle que M. Guillier a donnée en 1881 (1), et dans son ouvrage posthume sur la géologie de la Sarthe (2).

De même que dans la Mayenne, je ne vois rien ici qui puisse être rapporté aux Phyllades de Saint-Lô, tandis que les Schistes de Rennes et les Poudingues quartzeux de Montfort et de Rhétiers me paraissent identiques au n° 1 de la série. Je serais disposé à considérer le n° 2 comme la suite du n° 1, et les n^{os} 3 et 4 comme les représentants des schistes et calcaires rouges de la Laize, le n° 5 comme synchronique ou équivalent des grès feldspathiques ; le n° 6 doit être considéré comme la base du Grès armoricain. On peut, comme l'a fait M. Guillier, réunir les schistes rouges de Sillé eux-mêmes au Grès armoricain.

M. Guillier a donné (*loc. cit.*, p. 24) une esquisse géologique et une coupe schématique, qui m'ont paru exactes dans leurs traits généraux, de la région qui s'étend de Parennes au sud de Sillé, jusqu'à Saint-Léonard, près d'Alençon au nord. Incontestablement, la succession des couches est la même au nord qu'au sud ; seulement, au nord, les poudingues et les conglomérats ne se montrent ni à la base, ni à la partie supérieure des schistes. Les schistes et ardoises de Parennes ont, au contraire, un grand développement, et ils prennent souvent les caractères physiques des phyllades, comme on peut le voir à Douillet, à l'ouest de Fresnay-sur-Sarthe, et en plusieurs tranchées ou carrières, entre Douillet et Saint-Georges-le-Gauthier, de même qu'à Parennes, certaines parties de ces schistes deviennent feuilletées et donnent même de bonnes ardoises. Plusieurs ardoisières existent dans cette région.

---

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 3^e série, t. IX, p. 373.
(2) *Idem*, 1886, p. 17 et autres.

Je suis donc d'avis que les Phyllades de Saint-Lô, si développés au nord d'une ligne tirée d'Argentan à Dinan et à Quimper, n'existent pas au sud d'une ligne tirée d'Alençon à Rennes. Dans cette dernière région, au contraire, le système des Schistes et Conglomérats pourprés, très réduits au nord, acquièrent un développement exceptionnel.

Entre ces deux limites approximatives, se trouvent les principaux massifs granitiques de la Bretagne septentrionale et de la Normandie.

Les calcaires dolomitiques se retrouvent, au nord de Sillé, dans la même position stratigraphique qu'au sud, recouvrant régulièrement la masse schisteuse et supportant le Grès armoricain. Cette succession est bien visible entre Douillet et Fresnay-sur-Sarthe.

M. Guillier (*loc. cit.*, p. 24), a représenté cet ensemble de couches sous forme de plis parallèles arasés dans leurs extrémités convexes saillantes. Rien ne m'a paru être contraire à cette disposition, qui explique parfaitement la réapparition successive des diverses assises en bandes parallèles, symétriquement disposées.

Pour savoir si les calcaires dolomitiques de la Sarthe et de la Mayenne correspondent exactement à ceux du Calvados, ou s'ils sont postérieurs, et pour connaître leurs véritables relations avec les grès feldspathiques, il resterait à poursuivre l'étude de ces couches entre Alençon et la vallée de la Laize, par Mayenne, Domfront et Falaise.

J'espère que ce travail intéressant tentera quelqu'un de nos jeunes géologues.

APPENDICE

LES PHYLLADES DE SAINT-LÔ DANS LE SUD DE L'ANGLETERRE CAMBRIEN — PRÉCAMBRIEN — ARCHÉEN.

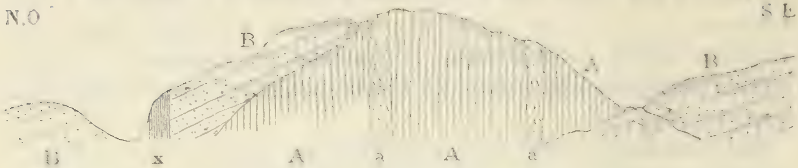
Des observations récentes (1) montrent que certaines parties du sud de l'Angleterre offrent une remarquable analogie avec les contrées que nous venons de décrire.

M. Green a donné une coupe des environs de Llamberis (Pays de

---

(1) *Quat. Journ. of the geol. Soc. of. London :* Green, vol. 41, p.74, 1885. — Callaway, vol. 40, p. 567 et 589 — vol. 41, p. 481, 1886.

Fig. 23. — *Coupe près Llamberis d'après M. Green* (1).



A. Schistes.
a. Brèches gris verdâtre.
B. Conglomérat et grès cambriens.
x. Roche éruptive.

Galles), où des roches fissiles, ardoisières, en lits minces, luisantes, à stratification régulière, presque verticales, sont recouvertes par les conglomérats de la série de Harlech, c'est-à-dire, appartenant au *Cambrien inférieur* de Saint-David, lesquels conglomérats, en bancs peu inclinés, reposent, en complète discordance, sur la tranche des schistes ravinés et dénudés.

Les observations, recueillies par le docteur Callaway dans l'île d'Anglesey, sont tout à fait semblables.

On est frappé de la similitude complète de caractères, entre les Schistes de Llamberis et les Phyllades de Saint-Lô. La présence de brèches intercalées dans le premier système, ne saurait, pas plus que les poudingues granitiques du second, affaiblir l'analogie.

Quant aux Conglomérats pourprés de France, ils ont, depuis longtemps, été rapprochés de ceux d'Angleterre ; et j'admets d'autant plus volontiers ce synchronisme, que l'analogie se poursuit jusque dans les détails. Ainsi, la série commence à Rennes, comme à Saint-David, par des schistes verdâtres, avec empreintes organiques. Les Conglomérats, qui alternent avec ces schistes et les recouvrent, associés à d'autres schistes rouges ou violacés, sont très puissants ; le tout, d'après M. Lebesconte, et son évaluation ne me paraît pas exagérée, n'a pas moins de 2,000 mètres d'épaisseur.

J'admets, sans aucune hésitation, que notre groupe de Conglomérats pourprés et de Schistes rouges, avec les calcaires marbres intercalés à Laize-la-ville, correspond au *Cambrien* inférieur des Anglais ; par suite, le Cambrien supérieur serait représenté par les grès feldspathiques du Calvados, du Cap de la Chèvre, et les grès siliceux inférieurs d'Erquy.

Les Phyllades de Saint-Lô deviennent donc, comme ceux de Llamberis, du *Précambrien*, ainsi que je l'ai déjà dit (2).

---

(1) *Quart. Journ.* vol. 41, p. 76, 1885.

(2) *Comptes rendus de l'Acad. des Sc.* t. CI, p. 1297, 1885.

Or Dufrénoy, qui a si bien distingué les deux groupes, a appelé le groupe inférieur Cambrien, et *Silurien* celui qui correspond au vrai Cambrien anglais. La plupart des auteurs français ont adopté la classification de Dufrénoy, et M. Barrois, par exemple, appelle Cambrien les Phyllades de Saint-Lô, tandis que ses collègues de Lille et de Belgique donnent avec raison ce nom aux schistes et quartzites de l'Ardenne, d'âge plus récent.

Il est donc nécessaire de faire disparaître cette confusion, et d'employer, pour désigner les Phyllades de Saint-Lô et les masses minérales de même âge, soit le terme *Précambrien*, qui ne paraît pas en faveur, soit tout autre nom.

D'abord, il importe de faire observer que la partie de la France, que nous avons étudiée dans ce travail, montre aussi clairement que possible qu'il n'y a aucune assimilation à établir entre les Phyllades de Saint-Lô, si évidemment sédimentaires, bien qu'azoïques, et les Schistes cristallins (gneiss, micaschistes, etc.). De même, en Angleterre, on ne pourrait considérer les schistes précambriens d'Anglesey et de Llamberis comme faisant partie du groupe cristallophyllien.

Le Précambrien est donc le véritable premier groupe sédimentaire, le premier *terrain*. Quelques géologues le comprennent dans l'Archéen, en le réunissant aux gneiss et aux autres Schistes cristallins qui ne sont pas sédimentaires, et dont le mode de formation, quel qu'il soit, est tout autre. J'ai proposé (1), il y a quelques années, de restreindre la signification du mot *Archéen*, d'en exclure les Schistes cristallins, et de l'appliquer exclusivement au premier groupe de la série sédimentaire. Le présent travail montre que le *terrain archéen*, ainsi conçu, est largement représenté dans le Nord-Ouest de la France et le Sud-Ouest de l'Angleterre.

Le mot *Archéen*, créé par Dana, est bon ; son adoption, à la place du Cambrien de Dufrénoy et du Précambrien anglais, rendrait bien plus claire la langue géologique.

J'ai, d'ailleurs, depuis longtemps admis que le Cambrien anglais doit constituer la base du Silurien ; et ici, nous retombons d'accord avec Dufrénoy et ses successeurs.

CONCLUSIONS

1° *Formation des phyllades.* — Les Phyllades de Saint-Lô, ou *archéens*, ont été déposés en couches horizontales; les bancs de poudingues et de grauwacke intercalés le démontrent. Une même mer s'étendait, du pays de Galles, au nord, jusqu'à Quimper et Alençon au sud, ne laissant émergés que quelques îlots formés de granite et de Schistes cristallins. C'était la première mer véritable, non seulement pour la Normandie, mais pour la terre entière, avec les premières saillies émergées, centres des futurs continents.

---

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 3e série, t. XI, p. 29, 1882.

Cet état de choses a été de très longue durée dans notre région. L'épaisseur des dépôts, la tranformation sur place des sédiments vaseux en roche phylladienne dure, antérieurement à tout dérangement, en sont la preuve.

A cette époque, la vie n'existait peut-être pas dans ces eaux, dont la température était probablement trop élevée.

2° *Plissement S.-O. à N.-E. et relèvement* — Ces dépôts sont aujourd'hui verticaux; ils ont été mis dans cette position après avoir acquis leurs caractères actuels, et antérieurement à la formation des conglomérats presque horizontaux qui en couvrent les tranches.

Comment ce phénomène s'est-il produit? Evidemment par suite d'une contraction de cette partie de l'écorce terrestre, contraction qui a déterminé des plissements et des ruptures, et, très probablement, l'émersion momentanée de toute la région qui comprend le Calvados, la Manche, les Côtes-du-Nord, le *Finistère*, l'emplacement actuel du canal de la Manche, et le sud de l'Angleterre, jusques et y compris le Pays de Galles.

La direction sud-ouest à nord-est, qu'affectent généralement les phyllades, montre que la pression s'exerçait du N.-O. au S.-E. Cette pression a pu déterminer la formation des plans de clivage qui partagent ces couches en parallélipipèdes.

Les plissements, résultant de ces mouvements du sol, ont été assez énergiques pour redresser les strates à la verticale et quelquefois les renverser. Ces plis ont pu être plus ou moins nombreux; les feuillets, appliqués les uns contre les autres, sont alors devenus parallèles et concordants; les sommets se sont boisés.

3° *Filons de quartz gras.* — Des fissures, en général très étroites, quelquefois cependant très larges, suivant ordinairement le plan des couches, parfois les coupant en travers, ont donné passage à des filons de quartz gras. Toutes ces émissions siliceuses sont antérieures au Conglomérat pourpré.

4° *Fractures E.-O. — Poussée du granite ancien.* — Les failles ou ruptures, dont la direction est sensiblement E.-O. paraissent distinctes du plissement des couches qu'elles traversent et qui sont orientées S.-O. — N.-E. Ces accidents auraient succédé au plissement et seraient plus intimement liés aux éruptions granulitiques, dont les injections, à travers le granite et les phyllades, se rencontrent fréquemment à proximité de ces fentes, et auxquels il est naturel d'attribuer, au moins en grande partie, la formation des schistes mâclifères.

C'est par suite de ces fractures E.-O. que le granite ancien, dont les débris roulés sont empâtés dans le poudingue phylladique de Granville, et qui avait servi de *substratum* aux sédiments phylladiens, a été ramené au jour à l'état solide, et a constitué la bande de Carolles à Montjoie (Vire), et d'autres bandes semblablement orientées.

5° *Formation des Conglomérats pourprés.* — C'est alors que la mer, par suite d'un mouvement général d'affaissement du sol, a réoccupé son ancien domaine, à l'exception de quelques points, les environs de Mortain par exemple, qui sont restés émergés pendant la formation des Grès pourprés et des Schistes rouges. Par l'action incessante des vagues sur ce sol déchiqueté, la mer a enlevé les saillies, arrachant les morceaux de schistes et les fragments des filons de quartz, dont elle a fait un vaste cordon littoral de galets, plus ou moins cimentés par l'argile graveleuse ou caillouteuse résultant de la trituration des éléments phylladiens.

Loin du littoral, les sédiments ont pu d'abord être plus argileux, c'est le cas des Schistes de Rennes; mais les Conglomérats pourprés ont rétabli l'uniformité sédimentaire, bien au delà même des limites de la région que j'ai embrassée. Dans certains points, comme à Saint-David (pays de Galles), ces conglomérats sont riches en Trilobites et autres animaux de la *faune primordiale;* mais, dans beaucoup d'autres lieux, même en Angleterre, cette faune manque. Il n'y a pas bien longtemps, d'ailleurs, qu'on la connaît à Saint-David. Il faut donc espérer qu'on finira par la découvrir en Bretagne.

S'il y a, entre le terrain archéen et le Cambrien (Silurien inférieur), une grande et profonde démarcation, reconnue pour la première fois, nous ne devons pas l'oublier, par Dufrénoy, et due à des dislocations d'une intensité exceptionnelle, le sol de la Bretagne et de la Normandie, pendant tout le reste de la période primaire, ne paraît avoir été affecté que de mouvements généraux d'oscillations, qui ont exhaussé ou affaissé telle ou telle partie du sol, sans en changer notablement le relief.

De là, des interruptions sédimentaires et l'absence de quelque étage dans certaines régions, bien qu'une concordance presque complète règne toujours entre les dépôts d'âges quelquefois éloignés, et néanmoins directement superposés.

Au point du vue stratigraphique, toute la série primaire, depuis le Cambrien ou le Silurien le plus inférieur jusqu'au Carbonifère, constitue un ensemble bien uni, tandis que le groupe archéen s'en détache par des caractères d'indépendance et de discordance, aussi tranchés que ceux qui le séparent de la série cristallophyllienne.

Le Président prie M. Munier-Chalmas de transmettre à M. Hébert les remerciements de la Société pour l'importante communication qu'il a bien voulu lui adresser, à l'occasion de sa session extraordinaire dans le Finistère. La Société verra, pendant l'excursion, les principaux points controversés et pourra juger en connaissance de cause.

M. de Lapparent présente les observations suivantes sur la note de M. Hébert :

Observations sur la note de M. Hébert,

Par M. **A. de Lapparent.**

Il m'est impossible, après avoir entendu l'analyse de la communication de M. Hébert, de ne pas faire des réserves formelles, au moins en ce qui concerne le Cotentin. J'ai suivi à pied, pas à pas, le contact du granite et du phyllade dans les deux chaînes qui s'étendent au nord et au sud d'Avranches, c'est-à-dire dans la chaîne de Saint-Sauveur-de-Chaulieu à Sartilly et dans celle de Mortain à Avranches. Dans toute cette étendue, c'est-à-dire sur près de *cent cinquante kilomètres* de développement linéaire, je crois n'avoir pas manqué un seul contact visible. Or, nulle part, le contact n'a les apparences d'une faille et, en plus d'un point, j'ai observé des filons, à la vérité transformés en arène. Mais, qui pourrait s'en étonner, quand la masse même du granite est partout devenue de l'arène sur plusieurs mètres à partir des affleurements ?

Tout ce que j'ai observé était du granite franc et non de la granulite. Je n'ai vu cette dernière qu'à Saint-Pience, à Saint-Hilaire-du-Harcouët et au Mont-Saint-Michel. Il est donc impossible d'attribuer à cette roche la formation des schistes noduleux et mâclifères, si régulièrement répartis en auréole autour du granite proprement dit. Bien plus, loin que la granulite ait déterminé ce durcissement des phyllades, à la faveur duquel les chaînes granitiques, que la roche durcie entoure, ont pu rester en saillie sur le reste de la contrée, là où la granulite se présente en masses, comme au Mont-Saint-Michel et à Tombelaine, c'est elle seule qui reste en saillie, ce qui l'entourait ayant été la proie facile de l'érosion. On a donc la preuve que les schistes, au milieu desquels la granulite s'est épanchée, sont restés tendres ; et il suffit de les observer sur la route de Pontorson au

Mont-Saint-Michel pour reconnaître que là, loin du granite franc, les phyllades ne sont même pas devenus maclifères.

A ces raisons de fait s'en joint une autre qui, pour être théorique, n'en est pas moins puissante. On sait que les chaînes granitiques du Cotentin forment des bandes alignées à peu près de l'ouest à l'est et que les phyllades sont en couches verticales, dont la direction fait un angle encore assez sensible avec celle des grands filons granitiques. Qu'on se figure donc, suivant la conception de M. Hébert, les phyllades reposant, en couches horizontales, sur un substratum uniforme de granite ancien (ce qui serait déjà un fait absolument exceptionnel). Il faut qu'une série de larges failles à contours sinueux s'y soient ouvertes, que, dans chacune d'elles, les phyllades soient tombés, en conservant partout la station verticale et en prenant partout *une même direction, qui n'est nullement celle des cassures*. A mes yeux, il y a là une impossibilité, qui doit suffire pour faire rejeter cette idée.

J'ajoute que je comprends difficilement l'importance que M. Hébert attache à la présence de cailloux granitiques dans les conglomérats de Granville. Lors même que, contrairement à l'opinion de M. Barrois, ces conglomérats seraient à la base et non au sommet des phyllades, quoi d'étonnant à ce qu'on y trouve du granite, quand chacun sait que des épanchements de cette dernière roche sont subordonnés au terrain de gneiss et de micaschiste, sans qu'on puisse aucunement décider, sur des fragments isolés de ce granite, s'il est anté-cambrien ou post-dévonien? Or, il suffit d'admettre que les cailloux granitiques de Granville viennent du terrain primitif pour faire tomber immédiatement toutes les déductions que M. Hébert a cherché à en tirer.

En résumé, je persiste à croire que les Phyllades de Saint-Lô, ou schistes argileux primitifs, partout intercalés entre les gneiss amphiboliques et la série sédimentaire fossilifère, n'ont nul besoin d'être érigés en terme indépendant sous les noms de *Précambrien* ou d'*Archéen*. Je crois, de plus, que le granite commun, dit de Vire, a percé ces phyllades et que son éruption a eu lieu entre leur dépôt et celui des conglomérats, par lesquels débute le Grès armoricain.

A l'occasion de la classification de M. Hébert, **M. Hill** fait remarquer qu'il existe en Angleterre, d'après M. le professeur Lapworth (1), deux grandes discordances : l'une, à la base de la série d'Arenig; l'autre, entre la série de Upper-Bala et la série de May-Hill. Il ajoute que ce géologue, se basant sur ces faits, a établi, entre le Cambrien et le Silurien, un système intermédiaire qu'il désigne sous le nom d'Ordovicien et qui comprend toutes les couches, depuis la partie inférieure de la série d'Arenig jusqu'à la partie la plus élevée de la série d'Upper-Bala. M. Hill constate, néanmoins, que l'accord est loin d'être fait en Angleterre sur cette intéressante question, car beaucoup de géologues pensent qu'on ne doit admettre qu'une seule discordance entre la série de Upper-Bala et la série de May-Hill.

---

(1) *Geological Magazine*, January, 1879.

M. G. **Dewalque** ne croit pas qu'on ait rencontré, en Angleterre, d'autre discordance que celle qui sépare le Silurien proprement dit du Cambro-silurien ou Ordovicien, bien qu'on en connaisse une autre, en Irlande, entre le Cambrien moyen à Lingules et le Cambrien inférieur, coloré par le fer. Dans le Shropshire, notamment, il ne pense pas qu'on en ait signalé entre les *Steeperstones*, qui lui paraissent représenter le Grès armoricain, et le Cambrien ; personnellement, il n'a pas réussi à en trouver.

Quant à la coupe de M. Green, dont on vient de parler, M. G. Dewalque croit devoir ajouter quelques observations. L'existence de phyllades précambriens ne lui répugne nullement ; mais, si l'on voulait conclure de cette coupe que les Ardoises de Llanberis, — et avec elles, celles de Fumay, — sont précambriennes, il demanderait un nouvel examen de la question. Il ne faut pas perdre de vue que l'étage de Llanberis renferme beaucoup de conglomérats vers sa base, et qu'il suffirait d'une faille renversée et peu inclinée pour amener, sur ces ardoises, les couches inférieures à conglomérats, comme M. Green l'a indiqué.

M. Lebesconte fait la communication suivante :

Constitution générale *du* **Massif breton** *comparée à celle du* **Finistère** (1),

Par M. **P. Lebesconte.**

(Pl. XXXIV, XXXV, XXXVI).

Dans mes précédents travaux, j'ai indiqué que le massif breton, ou armoricain, occupe, en totalité, les départements du Finistère, des Côtes-du-Nord, du Morbihan, de la Loire-Inférieure, de l'Ille-et-Vilaine, et de la Mayenne ; le nord de ceux de la Vendée et des Deux-Sèvres ;

---

(1) Le Mémoire de M. Lebesconte, divisé primitivement en trois parties (Schistes de Rennes, Schistes rouges, Grès armoricain), a été communiqué aux séances des 22, 23 et 28 août 1887. Ces trois parties ont été réunies en une seule note, par suite d'une décision de la Commission du Bulletin.

l'ouest de ceux de Maine-et-Loire, de la Sarthe, de l'Orne, du Calvados et de la Manche. Il s'étend sur treize départements, et il faut y joindre les îles de Jersey, de Guernesey et d'Aurigny. La mer l'enveloppe sur la majeure partie de son contour ; les parties orientale et méridionale sont bornées par les terrains jurassiques et crétacés, qui pénètrent souvent dans les anfractuosités des roches anciennes, comme ils en laissent apercevoir, çà et là, quelques îlots, en dehors de leurs anciens rivages.

Ce massif est constitué, presque exclusivement, par les roches d'origine ignée, les roches cristallines et les terrains primaires ou paléozoïques. Les roches cristallines sont recouvertes, presque partout, par des terrains anciens, indiquant que ce massif s'est trouvé submergé pendant les périodes silurienne, dévonienne et permo-carbonifère.

C'est pendant la période silurienne que la mer a recouvert le plus de terrain, surtout pendant les faunes première et seconde; le Dévonien offre moins de dépôts, le Permo-carbonifère est la période qui a laissé le moins de strates. La mer semble s'être retirée peu à peu du massif breton jusqu'à la fin de la période permo-carbonifère (1). Il ne s'est plus ensuite formé de dépôts jusqu'à la période tertiaire, époque à laquelle la mer a envahi de nouveau le pays, mais de la même manière qu'elle l'avait quitté, c'est-à-dire progressivement et en occupant seulement les plaines et les vallées.

Le Parisien a d'abord formé ses dépôts; le Tongrien a pu pénétrer plus avant, et les Faluns, débordant celui-ci, ont laissé de nombreuses traces de leur présence.

Enfin, la période quaternaire a recouvert les plaines et les vallées. Les vestiges de cette dernière se trouvent presque partout en Bretagne.

TERRAIN PRIMITIF.

SCHISTES CRISTALLINS.

Étage A de Barrande.

Les Schistes cristallins, que nous avons déjà rencontrés dans nos excursions, forment le terrain primitif de la Bretagne. Ils se composent de *gneiss* et de *micaschistes*.

Gneiss. — Le gneiss peut se diviser, d'après M. de Lapparent, en 2 étages : l'inférieur, le plus développé, formé de gneiss granitoïdes glanduleux, rubannés, que de nombreuses éruptions de granite ont sensiblement modifiés ; le supérieur formé par un gneiss feuilleté, à mica noir, alternant avec des couches de pyroxénites, d'amphibolites, etc.

---

(1) Tromelin et Lebesconte. Catalogue raisonné des foss. silur. *Assoc. Franc. Congrès de Nantes*, 1875.

Lebesconte. Sur la classification des assises siluriennes. *Bull. Soc. géol. de France*, 3me série, t. X, 1881.

Micaschistes. — Ces micaschistes occupent des espaces assez grands au contact des roches éruptives. Ils doivent exister en profondeur, presque partout, et être recouverts par les couches plus récentes. Tout porte à croire que les schistes cristallins sont en partie des terrains de formation sédimentaire, fortement métamorphisés par les roches éruptives.

GROUPE PRIMAIRE

Le groupe primaire se compose de trois périodes :

1° La période silurienne,
2° La période dévonienne,
3° La période permo-carbonifère.

Je range, à la base de la période silurienne, les Schistes de Rennes, nos couches les plus anciennes. Comme Dalimier (1), je ne puis me décider à me servir de l'expression de période cambrienne. J'adhère complètement à sa manière de voir : 1° parce que les poudingues alternent avec les Schistes de Rennes et avec les Schistes rouges, au lieu de les séparer nettement ; 2° à cause de la faune des Schistes de Rennes, que nous étudierons plus loin.

« La discordance de stratification, dit Dalimier, signalée dans le
» Calvados, aux buttes de Clécy, etc., n'est pas générale. Les pou-
» dingues alternent, en effet, souvent à leur base avec les Phyllades
» de Saint-Lô. La discordance a été trouvée au voisinage et dans la
» direction de la chaîne granitique, qui parcourt la Bretagne de l'est
» à l'ouest. Pour que cette raison acquît une grande valeur, il fau-
» drait montrer qu'elle s'applique à une grande superficie et qu'elle
» est en rapport avec un déplacement notable dans le niveau des
» mers. En résumé (dit encore Dalimier) : 1° Le terrain cambrien de
» la carte géologique de France ne représente qu'une fraction mi-
» nime du système que les géologues anglais désignent sous ce nom;
» 2° Les couches fossilifères, rattachées au Cambrien par les membres
» du Geological Survey, sont généralement regardées comme silu-
» riennes par les géologues du continent; 3° La discordance de stra-
» tification, qui sert de base à la délimitation des deux terrains cam-
» brien et silurien, est loin d'être un fait général ; 4° L'absence de

---

(1) *Stratigraphie des terrains primaires du Cotentin.* Dalimier. Paris, 1861.

» toute preuve paléontologique, au défaut de raisons stratigraphiques,
» empêche de caractériser le terrain cambrien d'une manière nette
» et sérieuse. »

Les Schistes de Rennes correspondent, pour moi, à la faune première, à l'étage B. de Barrande, ainsi qu'à une partie du Cambrien des Anglais.

1° PÉRIODE SILURIENNE

Assise des Schistes de Rennes.

Étage de la faune première. — Etage B de Barrande.

Phyllades verts de Douarnenez, Phyllades de Saint-Lô.
Phyllades noirs des Ardennes.

Il n'existe pas de discordance de stratification entre les Phyllades de Douarnenez et les Schistes rouges dans la presqu'île de Crozon et à Gourin. L'hypothèse d'une faille, qui cacherait la discordance dans ces deux endroits, ne peut être admise; pas plus qu'à Montfort, à Bain-Lohéac et à Rhétiers, où M. Hébert a reconnu que la concordance des deux couches était parfaite. Les phyllades des Ardennes contiennent les mêmes fossiles que les Schistes de Rennes. Les schistes de Collinée, qui appartiennent aux Phyllades de Douarnenez, sont également fossilifères et analogues à nos Schistes de Rennes. Je suis persuadé qu'on trouvera les mêmes fossiles dans les Phyllades de Saint-Lô. Les couches analogues en Angleterre sont recouvertes par les couches de la faune trilobitique, primordiale. Tous ces phyllades sont donc du même âge que les Schistes de Rennes.

Les Schistes de Rennes se composent de trois subdivisions superposées (1), que j'ai établies pour la facilité de l'étude et qui sont, de bas en haut :

1° Les schistes gris-verdâtre terreux;
2° Les schistes roses;
3° Les schistes verts en grandes dalles.

1° Les *schistes gris-verdâtre terreux*, de beaucoup les plus épais, sont composés de schistes et granwackes, traversés souvent par des filons de quartz et renfermant aussi des grès sombres, des poudingues et des calcaires siliceux ou magnésiens. Ces schistes sont aussi souvent traversés par des filons de diorite, d'eurite et de porphyre.

2° Les *schistes roses* se composent de couches schisteuses alternantes, jaunes, roses, blanches, grises. Le rose leur donne un aspect qui frappe à première vue et l'emporte sur les autres couleurs; c'est ce qui m'a fait donner ce nom à cette subdivision. Ces schistes contiennent des grès sombres, des poudingues, du quartz, du minerai de fer et des bancs de calcaires siliceux et magnésiens.

---

(1) Lebesconte. Classification des assises siluriennes. *Bull. Soc. géol. France*, 3 série, t. X. 1881.

3° Les *schistes verts*, en grandes dalles, sont gris-verdâtre. Ils sont intercalés de grès grauwackeux de même couleur, de quartz, de calcaires siliceux et magnésien et de poudingues.

Les Schistes de Rennes occupent de nombreux espaces en Bretagne. Leur épaisseur est grande et peut être évaluée au moins à 1,500 mètres. Les couches, que renferme cette assise, sont nombreuses et variées : on peut s'en faire une idée en étudiant la coupe de la tranchée de Sainte-Croix de Rhétiers, que j'ai donnée dans mon travail sur la ligne du chemin de fer de Rennes à Châteaubriant.

Les roches de cette assise se fendent parallèlement au plan d'inclinaison des couches donnant des feuillets francs et unis qui, dans certains endroits, sont exploités comme ardoises : Collinée, Mauron, Châteaubourg, etc.

Ces caractères, ainsi que les fossiles qu'ils renferment, différencient complètement les Schistes de Rennes des Schistes rouges.

J'avais indiqué (1) comme fossiles des Schistes de Rennes : *Oldhamia gigantea*, Trom., Lebesc., et *Arenicolites Kenta*, Trom., Lebesc.

Je vais pouvoir aujourd'hui, grâce à mes nombreuses recherches et à celles de MM. Toussaint et Le Marc' Hadour, continuer à décrire les fossiles de ces couches. Quand j'ai commencé la géologie, j'ai trouvé la protection bienveillante de mes regrettés maîtres de Verneuil, Barrande, Tournouër et Davidson ; je m'efforce de faciliter, à mon tour, l'accès de cette science aux jeunes gens qui ont du goût pour elle. Mes jeunes confrères n'ont pas connu l'aridité des premières recherches ; ils sont arrivés promptement à se former une collection et ils ont voulu me témoigner leur reconnaissance en m'aidant, de toutes leurs forces, dans les recherches que j'ai faites pour trouver les fossiles des Schistes de Rennes et ceux des Schistes rouges. Je les prie de recevoir ici tous mes remerciements.

J'ai à signaler les formes nombreuses et variées, qui se trouvent dans les Schistes de Rennes.

Ces empreintes sont voisines de fossiles déjà nommés mais peu connus. Je demande toute votre attention pour bien suivre la description de ces formes. Vous allez vous rendre compte de la richesse des Schistes de Rennes et reconnaître fossilifères des couches que plusieurs considèrent, aujourd'hui encore, comme azoïques.

---

(1) Lebesconte. *Classific. Assises silur.*, 1881.

Parmi ces fossiles, on remarque des corps, en relief ou en creux, très étroits et très longs. Ils se trouvent souvent sur la superficie des feuillets de schiste, rentrant quelquefois dans la roche à leurs deux extrémités.

Souvent aussi, ils traversent les feuillets, obliquement ou verticalement, en formant alors, à la superficie de la roche, de petits trous cylindriques ou de petits bourrelets.

Ces corps ont été attribués à des traces d'animaux. Salter (1) en faisait des Arénicoles. D'autres savants les considéraient comme des Néréites, et c'est sous cette dénomination que l'on a rangé les corps analogues des Ardennes (pl. XXXIV, fig. 4). Quand ils sont petits et entre-croisés, ils ressemblent vaguement à *Oldhamia radiata* de Forbes (2) (pl. XXXIV, fig. 7"). Quand ils arrivent verticalement à la superficie de la roche, ils ressemblent aux *Protychnites*, d'Owen (pl. XXXIV, fig. 3). Ils présentent des relations éloignées avec les *Protocystites* de M. Hicks (3), mais ils sont cylindriques, au lieu d'être pentagonaux comme les *Protocystites*. Ils se distinguent aussi des *Dendrograpsus* de M. Matthews (4), parce qu'ils ne sont jamais bifurqués et n'ont jamais d'hydrothèques.

Nous les avions attribués (5) à des traces d'Annélides, en les désignant sous le nom d'*Arenicolites Kenta*, Trom., Lebesc. Depuis, j'ai trouvé des échantillons, nombreux et très bien conservés, qui montrent que ces corps doivent être des Crinoïdes. Leur largeur, sensiblement constante, empêche de les comparer aux *Tentaculites*, et la longueur des tiges, qui atteignent 12 et 15 centimètres, semble aussi les éloigner des *Cystidées*.

On reconnaît, sur ces échantillons, les articles de la tige montrant le canal central et les cloisons.

Je crois avoir aussi des parties du calice et des bras de ces fossiles; mais comme ces fragments ne sont pas assez bien conservés et comme ils pourraient, peut-être, appartenir à d'autres formes, que je vais décrire tout à l'heure, je ne fais que les signaler sans insister. Il n'en est pas ainsi de la tige, qui se reconnaît très bien.

Ne pouvant conserver à ces corps le nom d'*Arenicolites*, qui rappelle trop les traces des habitants des sables, trouvant aussi que la ressemblance avec les *Oldhamia*, les *Nereites* et les *Protycnites* n'est pas assez accentuée, et ces noms ayant été eux-mêmes attribués à des plantes et à des traces d'animaux, j'ai appelé ces fossiles *Montfortia* du nom de l'endroit où j'ai pu, en premier lieu, les trouver bien caractérisés.

---

(1) Salter. — *A catalogue of the cambrian and silurian fossils of the Cambridge Museum*, 1876.

(2) Forbes. — *Memoirs of the Geological Survey of Great Britain*, vol. 3 ou 4.

(3) Hicks. — *Quaterly Journal geol. Society of London*, vol. 28, pl. V, fig. 19, 1872.

(4) Matthews. — *Transactions Royal Society of Canada*, 1885, p. 31, pl. V, fig. 5.

(5) Tromelin et Lebesconte, Congrès de Nantes. (*Association française*), 1875.

Genre MONTFORTIA, Lebesc.

(Pl. XXXIV, fig. 1-9).

Corps en relief ou en creux, souvent très longs, jusqu'à 12 et 15 centimètres, larges de 1 à 2 millimètres, ou même d'une simple fraction de millimètre, se trouvant souvent à la superficie des feuillets des schistes ; mais, souvent aussi, les traversant obliquement ou verticalement (pl. XXXIV, fig. 3). Ils forment alors à la superficie de la roche, des trous cylindriques, quelquefois avec un point central, le canal, et des restes de cloisons sur les bords. Ce fossile présente, sur de très bons échantillons, les divisions en anneaux (fig. 1, 2, 6). Sur certaines plaques, ces anneaux ressortent en relief ; sur d'autres, on peut étudier leur partie interne, visible par le bris des cloisons. Chaque article est renflé légèrement à son centre et se rétrécit au point de jonction avec l'article suivant.

Ces tiges sont plus ou moins droites, elles s'enroulent parfois sur elles-mêmes ou se croisent avec d'autres. Elles sont quelquefois déprimées sur une partie de leur longueur, imitant ce que les partisans des traces d'animaux considèrent comme des effondrements de galeries souterraines. D'autres fois, les tiges, qui sont étendues horizontalement sur la superficie de la roche, rentrent brusquement dans celle-ci, donnant, à chaque extrémité, un petit creux ou un petit bourrelet (fig. 5).

Montfortia rhedonensis, Lebesc.

(Pl. XXXIV, fig. 1 à 5 et 8 et 9).

Ce nom détruit celui d'*Arenicolites Kenta*, Trom., Lebesc., et, peut-être aussi, les *Arenicolites* de Salter et les *Nereites* des Ardennes.

Cette espèce, qui a les caractères du genre, a une largeur de 1 à 2 millimètres. Elle est droite ou courbe, s'enroulant rarement. Par un effet d'épigénie, elle a eu son test calcaire, changé d'abord en fer sulfuré, puis en fer oxydé. On voit encore, sur quelques échantillons, le fer sulfuré prenant cet aspect blanchâtre, qui annonce son oxydation.

Gisement : Schistes de Rennes seulement.

Localités : Dans l'Ille-et-Vilaine : Rennes, Châteaubourg, Saint-Gonlay, Montfort, Bain-Lohéac, Nouvoitou, Amanlis, Rhétiers, etc. ; dans les Côtes-du-Nord : Collinée ; dans le Morbihan : Néant.

Montfortia filiformis, Lebesc.

(Pl. XXXIV, fig. 6, 7, 9).

Cette espèce a les caractères du genre ; elle est beaucoup plus fine que la précédente ; il en faut 4 ou 8 pour faire 1 millimètre.

Elle est aussi plus courte, moins droite, plus coudée, plus contournée. Par ses entre-croisements, cette espèce rappelle vaguement *Oldhamia radiata* de Forbes (pl. XXXIV, fig. 7'). On voit aussi très bien, sur cette variété, les articles de la tige.

Mêmes gisements et mêmes localités que la précédente.

Parlons d'un autre groupe de fossiles, qui se trouvent également dans les Schistes de Rennes.

Leur forme générale est celle de faisceaux de colonnes accolées. Ces colonnes sont le plus souvent droites, ou bien elles s'étalent en bouquets. Quelquefois, par une série de bourgeonnements et de soudures, elles forment un ensemble réticulé. Elles arrivent aussi à se déformer plus ou moins et à donner des variétés irrégulières.

Ces fossiles ne peuvent pas être attribués à des arborisations, car, dans celles-ci, la substance minérale pénètre entre les feuillets de schiste, par des interstices très petits ; elle se répand en lames excessivement minces, à structure rayonnée, d'apparence foliacée, mais n'ayant rien de régulier comme forme, puisque les interstices, qu'elles occupent, sont elles-mêmes irrégulières et ne laissent pas d'empreintes sensibles sur le schiste.

Dans les *Eopteris* d'Angers, la substance pyriteuse a pénétré entre les feuillets d'ardoise, à l'aide des vides laissés par des fossiles (Algues, Orthocères, Crustacés) ; puis, elle s'est étalée, à droite et à gauche, en lames minces, simulant de petites feuilles partant d'une tige. Au contraire, les fossiles, que nous décrivons, sont formés par des colonnes accolées d'une certaine épaisseur, ne s'étalant jamais en lames minces. Ces colonnes offrent, pour chaque variété, des formes constantes, montrant, d'un bout à l'autre de leur longueur, des modifications, qui ne peuvent appartenir qu'à un organisme. Ces corps laissent, sur le schiste, des empreintes excessivement nettes et bien accusées.

Le plus souvent, ces fossiles sont obliques au plan de clivage et ils traversent plusieurs feuillets de schiste, ce qui est contraire à toute idée d'arborisation. Ces formes n'ont jamais la structure rayonnée ou cristalline des arborisations.

Ces corps ont été attribués par plusieurs géologues, entre autres, par M. Nathorst (1), le savant naturaliste suédois, à des traces faites sur la vase par des animaux.

Forbes (2) considérait des corps, qui s'en rapprochent un peu, comme des plantes et en faisait ses *Oldhamia*. Nous-mêmes, en 1875 (3), les rangions, avec grands doutes, dans le même groupe, nommant l'une d'entre elles *Oldhamia gigantea*, Trom., Lebesc. Les formes irrégulières, que je signalais tout à l'heure, ressemblent un peu aux *Panescorsea* de M. de Saporta (4). Enfin Salter (5) attribuait à des animaux, des formes voisines ; il les rangeait dans les Hydraires sous le même nom d'*Oldhamia*.

Je vais essayer de démontrer aujourd'hui que ces corps sont des animaux appartenant aux Spongiaires.

Observons, d'abord, que ces fossiles se trouvent aussi bien dans le corps de la roche que sur les faces du schiste. Ils pénètrent souvent plusieurs couches, impressionnant plus ou moins chacune d'elles ; ce qui pourrait faire croire que l'on est en présence de formes différentes, tandis qu'elles sont identiques. La fossilisation de ces corps est entière ; on retrouve le corps lui-même fossilisé, et les deux empreintes externes qu'il a faites sur le schiste (pl. XXXIV, fig. 11). Ces fossiles possédaient un test calcaire qui, par épigénie, s'est d'abord changé en fer sulfuré, puis en fer oxydé. J'ai des échantillons qui montrent encore le fer sulfuré.

Ces faits ne peuvent laisser subsister l'idée de traces faites par des animaux. Les faits suivants ne peuvent, non plus, les laisser parmi les végétaux.

J'ai dit, plus haut, que la forme générale de ces fossiles était celle d'un faisceau de colonnes accolées. Chaque colonne est constituée par le développement successif de la charpente calcaire de l'Eponge, formée primitivement par le protoplasma cellulaire qui l'entourait. Ce développement est marqué sur la paroi de la cavité centrale, cavité digestive primitive, par une série de lignes convexes, entre lesquelles on voit de petites ostioles, ouvertures des canaux du mésoderme primitif, disposées radiairement dans la cheminée (Pl. XXXIV, fig. 10 et 10 bis). Les canaux s'ouvrent parallèlement au-dehors par des pores. L'argile, qui a pénétré dans les chambres, lors de la fossilisation, donne un moulage naturel de leur intérieur, sous forme de petits cylindres d'aspect rugueux (Pl. XXXVI, fig. 10). Cette rugosité est constituée par de petites crêtes saillantes, qui représentent les ostioles, séparées par les lignes d'accroissement marquées en creux. La conservation des chambres digestives et celle de leur moulage intérieur sont des pièces rares. Les morceaux, les plus nombreux, montrent la fossilisation de l'ectoderme primitif ou feuillet extérieur (Pl. XXXV, fig. 1, 2, 3, 6). La charpente calcaire, fossilisée entièrement, montre extérieurement des pores nombreux (Pl. XXXIV, fig. 11).

---

(1) Nathorst. — *Om spar of nagra evertebrerarde.* — Stockholm, 1880.

(2) Forbes. — *Memoirs of the Geological Survey of Great Britain*, vol. 3 et 4.

(3) Tromelin et Lebesconte. — Congrès de Nantes. (*Assoc. Française*, 1875).

(4) Les *Panescorsea* de M. de Saporta appartiennent à plusieurs étages. Dans ses *organismes problématiques des anciennes mers*, 1884, M. de Saporta nomme un des fossiles du Grès armoricain de Bagnoles : *Panescorsea primordialis*.

(5) Salter. — *A Catalogue of the cambrian and silurian fossils of the Cambridge Museum*, 1876.

L'ectoderme montre aussi le développement successif de l'éponge, marqué par des lignes d'accroissement, qui s'imbriquent les unes les autres, les anciennes sur les nouvelles (Pl. XXXV, fig. 1, 3, 6). L'oscule se trouve à l'extrémité supérieure de la cheminée. L'eau pénétrait par les pores, se rendait dans la cavité digestive, par les canaux et les ostioles, et en ressortait par l'oscule.

Les fossiles, que nous étudions, étant constitués par un faisceau de colonnes accolées, sont donc des colonies d'Eponges. Les colonies sont le produit du bourgeonnement et de la gemmation d'individus simples, ou de la soudure d'individus voisins. Il en est résulté des colonies d'Éponges très polymorphes, que nous décrirons plus loin.

Il est prématuré de ranger les Eponges, dont nous nous occupons, dans un ordre et une famille quelconque. On ne peut donner que quelques indices, parce que les études microscopiques ne sont pas encore faites. L'épigénie, qui a converti ces fossiles en fer sulfuré d'abord, puis en fer oxydé, rendra ce travail très délicat. Tout me porte à croire, cependant, que les spicules doivent être monoaxes, triradiés ou tétraradiés. Ces Spongiaires, tout en s'en rapprochant beaucoup, semblent se séparer des Eponges pierreuses, ou Lithistidées, par la forme présumée des spicules, par leur nature et par l'absence de pédoncules en forme de tige. Les Lithistidées sont, de plus, rarement branchues et ramifiées. Elles semblent aussi se séparer des Eponges siliceuses, ou Hexactinellides, par la forme présumée des spicules, par leur nature, par l'absence de racines, par la cavité centrale qui est peu développée, par le squelette qui n'est jamais treillisé. Tout porte à croire qu'ils appartiennent aux Eponges calcaires ou *Calcispongiæ*. Elles sont, en effet, fixées par une base assez large. La famille ne pourra être fixée qu'après l'étude microscopique; mais la disposition radiaire des ostioles dans la cheminée peut faire présumer qu'elles appartiennent à la famille des *Sycones*.

Ne pouvant conserver aux fossiles, que je viens de décrire, le nom générique d'*Oldhamia*, qui a été employé, successivement, pour désigner des plantes et des animaux; de plus, les *Oldhamia* de Forbes et de Salter semblant différer de mes espèces; la ressemblance de quelques-uns d'entre eux avec les *Panescorsea* étant aussi trop peu accentuée; j'ai placé ces fossiles dans un genre nouveau : *Neantia*, qui tire son nom de la première localité où j'ai trouvé ces fossiles, en 1872.

Genre NEANTIA, Lesbec.

Eponges calcaires, tubulées, vivant en colonies, droites, devenant irrégulières, ramifiées, flabellées, réticulées par bourgeonnement, gemmation, ou par soudures d'individus voisins. Les spicules n'ont pas encore été étudiés au microscope. Les canaux sont décelés par les pores, que l'on voit sur la partie extérieure du squelette, et par les ostioles, qui sont disposées radiairement sur sa partie interne. Le sommet de la cheminée se termine par un oscule, ou bouche de sortie. L'accroissement de l'Eponge se faisait du dedans au dehors par cette extrémité. Ce développement de l'être repoussait et refoulait les parties plus anciennes qui formaient imbriquement.

Avant de décrire les *Neantia*, j'indiquerai que les gisements et les localités de ces fossiles sont les mêmes que ceux des Montfortia. Chaque variété est étudiée sur un grand nombre d'échantillons et la constance des formes est parfaite.

Neantia rhedonensis, Lebesc.

(Pl. XXXIV, fig. 10-11 et Pl. XXXV, fig. 1, 3, 4, et 6).

Oldhamia gigantea, Trom. Lebesc.

Cette espèce se présente sous la forme de faisceaux de colonnes accolées : tantôt elles sont droites, tantôt elles s'étalent en bouquets par bourgeonnement et gemmation. D'autres fois, plusieurs colonnes se soudent pour en former une seule. Quelques empreintes nous donnent le moulage de la cavité intérieure; il consiste dans la reproduction en creux de cette cavité (Pl. XXXIV, fig. 10 et 10 bis), avec ses rangées d'ostioles, séparées par les lignes d'accroissement, et de la même reproduction en relief par l'argile qui a rempli cette cavité, lors de la fossilisation. D'autres échantillons nous fournissent la fossilisation entière de la charpente calcaire avec les contre-moulages sur le schiste (Pl. XXXIV, fig. 11). Sur ces contre-moulages, s'observent les lignes d'accroissement de l'Eponge; les dernières étant recouvertes, en imbriquement, par les anciennes. D'autres empreintes présentent les colonnes recouvertes de l'ectoderme, sur lequel on voit, comme je le disais de suite, les lignes d'accroissement.

Les colonnes droites varient en largeur de 1 à 5 ou 6 millimètres; leur longueur est très variable, elle peut atteindre 15 centimètres, mais elle est généralement plus petite. L'extrémité de la colonne est acuminée (Pl. XXXV, fig. 6); elle garde cette forme jusqu'à ce qu'elle se trouve repoussée et élargie par le nouveau développement interne de la colonne.

La colonne mère produit souvent des bourgeons, qui se développent régulièrement à différentes hauteurs, donnant de nouvelles colonnes qui s'étagent et s'allongent devant ou derrière les colonnes mères en rangs souvent nombreux (Pl. XXXV, fig. 6). Tantôt, les bourgeons se produisent sur un des côtés, donnant, à droite ou à gauche, une inflexion et un élargissement en bouquet (Pl. XXXV fig. 1), d'autant plus accentué que les bourgeons se couvrent eux-mêmes de nouveaux bourgeonnements et que la gemmation des colonnes vient y contribuer. Tantôt, les bourgeons se produisent des deux côtés, donnant, par les mêmes phénomènes, une forme, soit en bouquet bas, soit flambellée. Je possède un échantillon, qui montre une colonie droite recouverte par une colonie ramifiée en bouquet. La gemmation s'observe aussi très bien dans les colonnes droites, et le fait de soudures d'individus y est très fréquent. On voit souvent quatre colonnes se souder d'abord en deux, puis en une seule.

Souvent, entre deux branches gemmées, apparaît une colonne des rangs, qui sont en arrière; d'autres fois, c'est une colonne de devant qui profite d'un interstice pour passer en arrière. Si ces faits ne sont pas trop répétés, les colonnes restent droites, ou presque droites, et les bouquets s'étalent régulièrement; si, au contraire, les faits se multiplient, la forme du fossile change complètement et donne naissance à des colonies plus ou moins déformées. *Neantia rhedonensis*, Lebesc., diffère de *Polypora Psyche*, de Billings (1), par la terminaison acuminée de ses colonnes, par l'ornementation de celles-ci qui est complètement différente, par les bourgeonnements et les soudures qui sont très fréquents, et par la disposition générale des colonnes, qui n'est plus la même et diffère complètement. Au contraire, *Polypora Psyche* est très voisin, sinon identique à *Dictyonema sociale* de Salter (2).

(1) Billings. *Palaeozoïc fossils of Canada*, vol. 1. 1861.

(2) Salter. *A catalogue of the cambrian and silurian fossils of the Cambrigde Museum*, 1876.

Neantia rhedonensis, var. *cylindrica*, Lebesc.
(Pl. XXXV, fig. 8).

Faisceau de colonnes accolées, très droites et très régulières. La largeur des colonnes varie de 5 à 15 millimètres. Elles se distinguent de celles de l'espèce type par leur plus grande régularité, par les lignes d'accroissements, qui sont très nombreuses et très fines, mais qui ne s'observent bien que sur les contre-empreintes. Les colonnes se divisent quelquefois ; d'autres se soudent pour ne plus en former qu'une seule. Cette variété peut se développer en bouquet. On voit quelques points de bourgeonnements, mais ils se développent rarement. La longueur des colonnes devait être grande ; elle dépassait certainement 20 et même 30 centimètres. Cette variété est voisine d'*Archeocyathus profundus*, de Billings (1).

Elle s'en distingue en ce que les colonnes ont la pointe acuminée et ne sont pas séparées par des dépressions larges ; elles sont accolées les unes aux autres, tantôt se gemmant, tantôt se soudant, possédant aussi des bourgeons. Tous ces caractères manquent dans *Archeocyathus profundus.*

Neantia reticulata, Lebesc.
(Pl. XXXV. fig. 5 et 7).

Ce nom n'est établi que pour la facilité de l'étude des *Neantia*. La réticulation n'est due qu'à la manière particulière dont se sont développées les colonnes de l'éponge. *Neantia rhedonensis* et sa variété *cylindrica* peuvent devenir réticulées. La force du réseau dépend de la grosseur des colonnes, qui varient elles-mêmes de 1 à 5 ou 6 millimètres. Les colonnes réticulées sont recouvertes des mêmes lignes d'accroissements que les colonnes des espèces précédentes ; mais ces lignes ne sont bien accentuées que sur la contre-empreinte. Voici les causes de la réticulation : Il y a des colonnes, qui, par bourgeonnement, se séparent en deux sur le côté, à droite et à gauche ; et, comme les branches formées en font autant une ou deux fois, il en résulte qu'elles reviennent se souder, en laissant un espace vide, ou maille. Cette maille n'est jamais régulière, car les bourgeonnements et les soudures se font un peu partout. Il y a d'autres colonnes qui se séparent aussi en deux, mais pour se ressouder un peu plus loin. Ces colonnes recommencent ainsi plusieurs fois. Enfin il y a d'autres colonnes qui, sans se diviser, se faufilent et ondulent entre les autres colonnes, en se soudant avec elles. On remarque aussi que ces fossiles ne sont point toujours placés parallèlement aux couches schisteuses. Il en résulte qu'ils sont vus de biais et que l'on finit, sou vent, par ne plus apercevoir, soit à droite, soit à gauche d'une plaque, qu'un des côtés des mailles ; aussi, ce fossile prend-il quelquefois, sur certains échantillons, un aspect étrange, que l'on attribuerait à de petits ripple-marks.

---

(1) Billings. *Palaeozoïc fossils of Canada*, vol. 1. 1861.

Neantia verrucosa, Lebesc.

(Pl. XXXV, fig. 2 et 10).

Ce nom n'est établi que pour la facilité de l'étude des *Neantia* ; car il ne repose que sur une manière d'être de ces fossiles. *Neantia rhedonensis*, sa variété *cylindrica*, *Neantia reticulata* et les *Neantia* en bouquet peuvent prendre l'aspect verruqueux. Ce fossile a des colonnes plus ou moins grosses, mais qui deviennent irrégulières et qui prennent un aspect verruqueux, dû principalement aux lignes d'accroissements qui s'épaississent et ont tendance à se bourgeonner. Les colonnes se divisent par bourgeonnement, ou se soudent entre elles. *Neantia verrucosa* ressemble un peu à *Panescorsea lugdunensis*, Sap.

Neantia deformata, Lebesc.

(Pl. XXXV, fig. 9.)

Ce nom n'est établi que pour la facilité de l'étude des *Neantia;* car, ici encore, il ne repose que sur une manière d'être de ces fossiles. *Neantia rhedonensis*, sa variété *cylindrica*, les formes en bouquets et les *Neantia reticulata* et *verrucosa* peuvent prendre l'aspect déformé. Ici, en effet, la déformation, commencée chez les formes verruqueuses, continue. Les colonnes se soudent, partiellement ou complètement, les unes avec les autres. Elle se divisent aussi par bourgeonnements ; et, aussitôt qu'il existe entre elles un intervalle, il est rempli par les bourgeons qui sont en arrière. Ceux-ci se forment, du reste partout, sur les colonnes et surtout entre elles ; par la pression qu'ils exercent de toutes parts, ils établissent l'étranglement et la déformation des colonnes mères. Les lignes d'accroissements s'observent encore sur ces fossiles. Cette variété ressemble un peu à *Panescorsea glomerata*, Sap.

Il n'y a donc réellement que l'espèce *Neantia rhedonensis* et sa variété *cylindrica*. Les *Neantia* en bouquets, réticulés, verruqueux et déformés ne sont que des manières de vivre et de se développer de l'espèce et de sa variété.

Les noms de *reticulata*, *verrucosa*, *deformata* pourront donc être supprimés plus tard, quand l'étude des *Neantia* sera bien connue et que l'on sera habitué à rapporter ces formes à l'espèce et à sa variété.

Les *Neantia* diffèrent des *Protospongia* anglais par leur texture qui n'est jamais treillissée. Les *Protospongia* se trouvent dans une couche, qui semble un peu supérieure à celle des Schistes de Rennes. Ces Spongiaires sont au milieu des Trilobites primordiaux. La figure de *Protospongia fenestrata* (*Quaterly Journal of the geological Society*, Août 1880) montre une série de spicules, qui s'embranchent bout à bout, formant un treillis, dont les interstices sont remplis de spicules plus petits. Ces spicules laissent deviner, par leur agencement, la texture des *Protospongia*; tandis que celle des *Neantia*, parfaitement visible, n'offre rien de semblable. Les plaques de nos schistes, qui semblent renfermer des spicules isolés, contiennent plutôt des bras de *Montfortia*, qui imitent, par leurs croisements, des spicules, comme les tiges du même fossile imitent, par leurs croisements, *Oldhamia radiata*. Ces pseudo-spicules sont courbes, tourmentés avec des nodosités; ils n'ont rien du tranché des spicules anglais, mais beaucoup de *Montfortia filiformis*, qu'ils accompagnent du reste.

Il me reste encore des fossiles nombreux à décrire dans les Schistes de Rennes, mais leur étude n'est pas assez avancée pour que je puisse en parler maintenant. Je n'ai pas trouvé la faune trilobitique primordiale en Bretagne, l'étage C de Barrande.

Les calcaires siliceux et magnésiens, ou les grès des schistes de Rennes la fourniront peut-être un jour.

Etage de la faune seconde. — 1° Assise des Schistes rouges.

Etage D de Barrande

Poudingues et Schistes rouges lie de vin du Cap de la Chèvre. Poudingues pourprés de Normandie.

Comme je l'ai dit tout à l'heure, les Schistes rouges se distinguent des Schistes de Rennes par trois caractères: 1° La fissilité; 2° le facies général; 3° les fossiles.

1° *La fissilité.* — Les Schistes rouges se fendent toujours perpendiculairement au plan d'inclinaison des couches, à l'encontre des Schistes de Rennes qui se fendent toujours parallèlement.

2° *Le facies général.* — Les Schistes rouges varient de couleur, surtout à la base; mais ils ont un caractère et un facies général, qui les font reconnaître immédiatement: fendus, ils présentent, à l'encontre des Schistes de Rennes, qui sont francs et unis, un aspect plus ou moins déprimé ou bosselé. Ces inégalités ressortent, souvent en blanc ou en teinte rouillée, sur le fond de couleur de la pierre; elles sont dues à des fossiles, qui pétrissent plus ou moins la roche.

3° *Les fossiles.* — Vous avez pu lire la description de quelques-uns des fossiles des Schistes de Rennes. Les Schistes rouges, qui ne renferment aucun des fossiles des Schistes de Rennes, contiennent des empreintes différentes nommées *Vexillum* par Marie Rouault (on trouve surtout *Vexillum Desglandi*, Rou.), des *Scolithus* (surtout le *S. Linearis* de Hall) et *Fucoides Rouaulti*, Lebesc. Ce sont ces fossiles

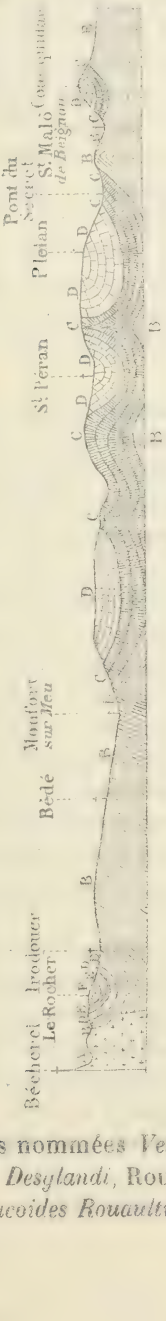

Bécherel
Le Rocher
Irodouer
Bédé
Montfort sur Meu
St Péran
Pleian
Pont du Secret
St Malo de Beignon
Coat-quidam
A
B
C
D
E
F

Figure 24. — *Coupe de Bécherel à Coat-quidam.*

A. Granite.
B. Schistes de Rennes.
C. Schistes rouges.
D. Grès armoricain.
E. Schistes ardoisiers.
F. Grès dévonien.

qui donnent à ces schistes leur facies général. J'ai indiqué (1) que, si ces caractères différencient les deux schistes et en font deux assises différentes, il en existe d'autres qui les rapprochent et semblent indiquer que les deux assises appartiennent à la même période silurienne. Ainsi l'inclinaison et la direction des couches des deux assises sont les mêmes. Il n'y a pas, entre elles, de discordances de stratification en Bretagne. A ce propos, je crois bon d'indiquer un fait assez curieux, que l'on observe à Montfort (Ille-et-Vilaine). Les Schistes de Rennes plongent constamment, au nord de Montfort, jusqu'aux Schistes rouges; ce n'est qu'au contact de ceux-ci, qu'ils se retournent, au sud, sous les Poudingues pourprés. Il en résulte que, si ce retournement n'était pas visible, on affirmerait qu'à Montfort les Schistes rouges sont en discordance de stratification sur les Schistes de Rennes. Ce fait vaut la peine d'être signalé, et même d'être reproduit par une coupe, qui modifie du reste celle de Dalimier (voir fig. 24, page précédente).

Reprenons la série des caractères qui rapprochent les deux assises. Les grès sombres des Schistes de Rennes se continuent au milieu des couches inférieures des Schistes rouges. Les poudingues sont nombreux, non seulement à la base des Schistes rouges, mais aussi dans un grand nombre de leurs couches. Ils se sont aussi formés dans les Schistes de Rennes, et on en trouve d'intercalés au milieu de toutes leurs couches. Ces poudingues, séparation prétendue du Cambrien et du Silurien, alternent donc un grand nombre de fois avec les Schistes de Rennes et avec les Schistes rouges.

La couleur elle-même des Schistes de Rennes se continue, pendant un certain temps, dans les Schistes rouges; et ce n'est qu'après de nombreuses couches que la teinte générique de ceux-ci apparaît.

Les Schistes de Rennes n'alternent jamais avec les Schistes rouges. Les couches verdâtres, qui sont signalées comme alternant avec les Schistes rouges à la base, se distinguent complètement des Schistes de Rennes par leur clivage qui est celui des Schistes rouges, par leur facies et par leurs fossiles.

Dans mon travail sur les *assises siluriennes* j'avais laissé ces deux assises sous le Grès armoricain, sans les classer. Je crois pouvoir aujourd'hui, grâce aux fossiles entièrement différents qu'ils renferment, ranger les Schistes de Rennes dans l'étage de la faune première silurienne (Etage B. de Barrande) et rapprocher les Schistes rouges du Grès armoricain dans l'étage de la faune seconde silurienne (Etage D de Barrande). Ces deux assises sont séparées par l'assise à faune trilobitique primordiale. On peut, en examinant la coupe de Sainte-Croix de Rhétiers (1), se rendre compte des couches nombreuses que renferment les Schistes rouges. L'épaisseur de cette assise peut être évaluée à 1,000 ou 1,500 mètres.

---

(1) Lebesconte. *Classific. Assises silur.* 1881.

Parlons maintenant des fossiles des Schistes rouges. Ces fossiles se trouvent, tous également, dans le Grès armoricain, et pas un seul n'existe dans les Schistes de Rennes.

Scolithus Haldeman.

J'ai abandonné l'expression de *Tigillites* de Rouault, qui n'avait pas la priorité. Il est bien difficile, actuellement, d'indiquer si tout ce qui est connu sous cette dénomination, appartient au même fossile.

Les *Scolithus* se trouvent, dans les Schistes rouges et le Grès armoricain, sous la forme de cylindres lisses : *Scolithus linearis*, Hall, ou de cylindres annelés : *Scolithus Dufrenoyi*, Rou. Ces fossiles traversent les couches verticalement. On en trouve qui, au lieu d'être cylindriques, sont coniques. Il y a aussi une espèce que l'on rencontre, le plus souvent, avec les *Cruziana*, les traversant, les sillonnant, les contournant de toutes les façons. Rouault avait nommé ce fossile *Foralites Pomeli*. Notre confrère, M. Barrois, dans son travail sur l'Espagne (2), a pensé devoir ranger, par analogie de formes, les *Scolithus* dans les *Verticillipora*.

De mon côté, j'ai des échantillons de *Foralites Pomeli*, Rou, qui me rendent fort perplexe. Ils montrent une structure en articles cylindriques, très réguliers, perforés à leur centre par un canal central, le tout imitant la colonne des Encrines.

J'ai trouvé également, dans le Grès armoricain de Caulnes (Côtes-du-Nord), un *Scolithus* montrant les articles perforés par un canal central pentagonal. Cette forme pentagonale est bien marquée, et sur le canal central creux, et sur la matière qui la remplit et qui a éprouvé du retrait. Enfin, je vais décrire, tout à l'heure, un autre genre de fossiles, les *Vexillum* de Rouault, qui commencent par une tige ressemblant à s'y méprendre aux *Scolithus*. C'est pourquoi je crois qu'il est prématuré de ranger actuellement les *Scolithus*, soit dans les corps perforants, soit dans les Encrines, soit dans les Spongiaires ou dans les plantes syphonées verticillées de M. Munier-Chalmas (1).

---

(1) Lebesconte, *Assises siluriennes*, 1881.

(2) Barrois. — *Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice*. Lille, 1882.

Fucoïdes Rouaulti, Lebesc.

On trouve également, dans les Schistes rouges et dans le Grès armoricain, un fossile que j'ai décrit sous le nom (2) de *Fucoïdes Rouaulti*, Lebesc. Il ne se trouve pas placé verticalement, mais horizontalement dans ces couches. Il est demi-sphérique; d'autres fois il est plus ou moins aplati. Tantôt, il s'amincit sur un bord; tantôt, sur les deux. Les mêmes plaques montrent le fossile demi-sphérique et aplati, ce qui prouve que l'aplatissement n'est pas dû à la pression, mais à la nature de la plante. On observe souvent, sur ce fossile, des cicatrices semblant indiquer des traces de bourgeonnement.

Cruziana furcifera, d'Orb.

(Pl. XXXVI, fig. 2 à 5).

On trouve aussi quelquefois, à la partie supérieure des Schistes rouges, *Cruziana furcifera*, d'Orb. Nous parlerons de cette forme en décrivant le Grès armoricain.

Enfin, les Schistes rouges, ainsi que le Grès armoricain, contiennent une forme que Marie Rouault a rangée, sous le nom de *Vexillum Desglandi*, dans les *Fucoïdes*. Depuis quelque temps, M. Barrois avait appelé mon attention sur les *Vexillum*. Son travail sur les Dictyospongidées des Psammites du Condroz (3) lui donnait à penser que les *Vexillum* pouvaient bien être des Spongiaires.

Je suis arrivé à trouver, dans les Schistes rouges et même dans le Grès armoricain, l'ornementation extérieure de ces fossiles. Le sédiment plus fin des Schistes rouges a conservé leur relief intime. J'ai pu trouver aussi la fossilisation entière du squelette interne, qui n'est pas treillissé, et la chambre digestive. Ces Eponges semblent appartenir aux Lithistidées; la famille, basée sur les spicules, ne pourra être établie qu'après l'étude microscopique.

L'eau devait circuler dans ces Eponges, soit par des lacunes dans le sarcode, soit plutôt par des canaux, indiqués par des côtes et costules extérieures.

---

(1) Munier-Chalmas. Observations sur les Algues calcaires appartenant au groupe des Syphonées verticillées. *Académie des sciences*, 1877, t. LXXXV.

(2) Œuvres posthumes de Rouault. 1883. Rennes.

(3) Barrois. — *Ann. Soc. géol. Nord*, t. XI. Lille. 1883.

Genre VEXILLUM, Rouault.

Fossile, sous forme de palme à nervures ondulées, cannelées ou plissées, naissant d'un corps cylindrique, qui ressemble aux *Scolithus*. La palme se trouve quelquefois à plat ; mais, le plus souvent, elle se volute un certain nombre de fois sur elle-même. D'autres fois, elle se plisse de toutes les façons, ou bien elle se roule en cornet. Chacune des ondulations, des cannelures ou des plissements forme un accroissement de l'être ; et on remarque, dans la forme ondulée, que les anciennes cannelures recouvrent extérieurement les nouvelles. Ces ondulations de la palme montrent, dans les Schistes rouges, des côtes en travers de chaque ondulation.

Ces côtes sont, sur certains échantillons, en relief; sur d'autres, elles sont en creux. L'étude à la loupe fait voir, sur les côtes et sur les dépressions qui les séparent, des côtes secondaires nombreuses et beaucoup plus fines, qui se dirigent dans le même sens. Les côtes et costules suivent les contours de l'ondulation du fossile et se continuent, sans interruption, sur les nervures suivantes. Il en résulte que, sur les ondulations, les côtes sont un peu convexes, vers le sommet du fossile, et que, dans les dépressions qui séparent les ondulations, elles sont un peu concaves, formant même un sinus assez accentué, si la dépression est profonde. Les côtes et costules indiquent, je crois, la présence de canaux, qu'il me semble même voir à la loupe sur les cassures intérieures de plusieurs échantillons. Ces canaux allaient d'un bout à l'autre de la palme. L'eau y pénétrait par les pores qui recouvraient l'ectoderme ; elle se dirigeait vers la tige qui n'est autre chose que le moulage en relief de la cavité digestive. Son extrémité inférieure servait de pédoncule à l'Eponge, et son extrémité supérieure se terminait par un oscule, ou bouche de sortie de l'eau.

Cette cavité, ou cheminée, était cylindrique, quelquefois un peu conique. Son relief est orné de côtes, qui devaient correspondre aux canaux qui contournaient la chambre digestive de l'animal. Les canaux devaient déboucher dans la cheminée par des ostioles, qui se trouvaient dans les dépressions annelées de celle-ci. La palme était quelquefois étendue, ondulant au gré des flots, ou se pliant, se contournant de toutes les façons ; d'autres fois, elle se volutait sur l'axe ou cheminée, les tours de spire rentrant les uns dans les autres. Il en résultait que, au fur et à mesure que le volutement augmentait, l'Eponge s'étranglait par endroits. Marie Rouault avait des échantillons tellement étranglés par le volutement, que je suis assez porté à croire que la scission pouvait en résulter. Le développement des *Vexillum* et leur multiplication, par les modes ordinaires aux Eponges et par scissiparité, devaient se faire avec une très grande rapidité ; on peut dire que les Schistes rouges en sont presqu'entièrement formés. Ce sont surtout ces fossiles qui leur donnent l'aspect déprimé ou bosselé que j'ai signalé. Les *Vexillum* se croisaient, s'englobaient, se soudaient, se bourgeonnaient de toutes les façons. M. Delgado, dans son dernier travail (1), n'admet pas la théorie de Marie Rouault sur la naissance de son *Vexillum*, sa vie, son développement et ses modifications successives, pendant tout le dépôt des Schistes rouges et du Grès armoricain. Je suis parfaitement de son avis ; car, comme il le dit fort bien, le Grès armoricain ne recouvre pas toujours les Schistes rouges, qui manquent quelquefois. Or, dans ce cas, comment le *Vexillum* aurait-il pu se former dans le Grès armoricain, puisqu'il devait naître dans les Schistes rouges ?

La lettre, que j'ai insérée en tête des œuvres posthumes de Marie Rouault, me faisait un devoir de ne pas modifier les opinions de mon confrère pour y substituer les miennes ; mais je pensais que sa théorie serait considérée, un jour, comme contraire aux faits.

Les Schistes rouges contiennent les trois *Vexillum* suivants, qui se trouvent également dans le Grès armoricain.

Vexillum Desglandi, Rouault.

(Pl. XXXVI, fig. 1).

Cette espèce se reconnaît, à première vue, par sa palme ondulée, qui est quelquefois à demi déroulée, mais qui, le plus souvent, se roule sur elle-même, ou se volute un certain nombre de fois. C'est cette action de se voluter, qui, en se continuant, produisait, dans cette espèce, des étranglements, qui pouvaient aller jusqu'à la scission de l'Eponge en plusieurs tronçons constituant de nouveaux êtres. Ce phénomène n'était pas plutôt fini qu'il recommençait. Elle devait aussi se multiplier par les modes ordinaires de reproduction des Eponges.

Les englobements et soudures de cette espèce sont nombreux. C'est sur elle que j'ai trouvé, dans les Schistes rouges, la trace des canaux, que j'ai pu ensuite constater à l'intérieur (pl. XXXVI, fig. 1). *Vexillum Desglandi* se trouve dans les Schistes rouges et dans le Grès armoricain ; non seulement, dans le grès rouge de la base, mais aussi dans le grès blanc.

Localités : Pontréan, Rhétiers, Montfort, Paimpont, etc.

---

(1) Delgado. — *Etude sur les Bilobites du Portugal*, 1886.

Vexillum Newtoni, Rouault.

Dœdalus Newtoni, Rouault ; *Vexillum Desglandi*, Rouault ; *Vexillum Morierei*, Sap.

Cette espèce se reconnaît par une palme, plus ou moins mince, qui se plie, se replie, se contourne, se roule de toutes les façons. Il en résulte des soudures, des coupures, avec elle-même ou avec d'autres, si nombreuses et si variées que Rouault en avait d'abord fait un genre spécial : le genre *Dœdalus*. On peut conclure, de ce que je viens de dire, que, si on ne s'attachait qu'à la forme extérieure de chaque échantillon, on créerait, avec ce fossile, des espèces sans nombre. C'est ce fossile dont la coupe formait les anciens *Humilis* de Rouault.

Localités : Pontréan, Châteaubriant, Sion, Fougeray, etc.

Vexillum Halli, Rouault.

Vexillum Desglandi, Rouault.

Cette espèce, très voisine de la précédente, semble s'en distinguer, cependant, par une palme généralement plus épaisse, moins sujette à se couper, à se souder, mais disposée à se rouler sur elle-même en cornets lisses ou peu striés.

Cette espèce et la précédente pouvaient se multiplier par les fragments des palmes qui se détachaient, par les coupures, les entrecroisements. Elles devaient aussi se multiplier par scissiparité et par les modes ordinaires aux Eponges.

Localités : Soulvache, Bagaron, etc.

2° *Assise du Grès armoricain.*

Étage D de Barrande.

Je conserve, à cette assise, le nom de Grès armoricain de Marie Rouault. Ce nom est maintenant connu en France et dans les autres pays. Le nom de grès à *Scolithus* ne peut subsister, puisque ce fossile existe aussi dans les Schistes ardoisiers, le Grès de May et dans le Dévonien. De même, les Bilobites, qui avaient donné leur nom à cette même assise, se retrouvent dans bien d'autres terrains. Il est vrai de dire, cependant, que les grosses espèces n'existent que dans le Grès armoricain.

Le Grès armoricain conserve, à la base, la couleur des Schistes rouges et la perd peu à peu. Ses bancs sont presque tous séparés par un peu d'argile ou de petits lits schisteux. Il renferme, dans ses premières couches, des schistes verts qui alternent avec lui et contiennent *Facoïdes Rouaulti*, Lebesc. Ses couches sont fossilifères dès la base.

Au contraire, en Normandie, il commence par des grès feldspathiques, à Erquy, par un grès siliceux et, dans le Finistère, par un grès blanc sans fossile. Les grès feldspathiques de Normandie ne doivent pas appartenir au Grès armoricain. Dalimier (1) indique leur alternance avec les Phyllades de Saint-Lô. Il dit que, entre Coutances et Gavray, les Grès pourprés n'apparaissent plus ; ils sont remplacés par des grès feldspathiques, qui succèdent aux phyllades en alternant d'abord avec eux. Ces grès feldspathiques sont donc analogues aux grès intercalés dans les Schistes de Rennes et dans les Schistes rouges. Dans son travail sur le Silurien de la Hague, M. Bigot (2) donne plusieurs coupes, où l'on reconnaît aussi que les grès feldspathiques sont tantôt intercalés, tantôt supérieurs aux Phyllades de Saint-Lô. Le grès blanc du Grand Gouin, dans le Finistère, appartient-il au Grès armoricain, ou bien est-il aussi l'analogue des grès feldspathiques de Normandie ? Tout porte à croire qu'il n'appartient pas au Grès armoricain et qu'il est l'analogue des grès feldspathiques. M. Hébert a vu, à Erquy, le grès feldspathique séparé du Grès armoricain par des poudingues (3).

A l'inverse de l'assise précédente, le Grès armoricain se débite parallèlement au plan d'inclinaison des couches.

Les parties inférieures du Grès armoricain contiennent, en abondance, les fossiles des Schistes rouges, et les parties supérieures contiennent, au contraire, des Trilobites, des Bivalves, des Graptolithes. Dans le Grès armoricain, il y a souvent un véritable minerai de fer, qui paraît se trouver dans la grande masse des grès, et non à leur contact avec les Schistes ardoisiers. Le minerai de fer, qui imprègne quelquefois les parties supérieures du Grès armoricain, provient de la base des Schistes ardoisiers.

A Sion, le Grès armoricain est traversé par un filon de plomb sulfuré argentifère, que j'ai pu constater il y a deux ans.

Le Grès armoricain supporte les Schistes ardoisiers inférieurs, et son passage à ces couches est graduel. Le grès, de pur qu'il était, contient peu à peu des couches schisteuses. Ces couches deviennent de plus en plus nombreuses et finissent par constituer les bancs ardoisiers.

J'ai déjà décrit quelques-uns des fossiles du Grès armoricain. On y

(1) Dalimier. — *Stratigraphie des terrains primaires du Cotentin*, 1861.

(2) Bigot. — *Nouvelles observations sur le Silurien de la Hague*. — Caen, 1885.

(3) Hébert. — *Observations sur les groupes sédimentaires*. (C. R. Ac. Sc., 9 août, 1886).

trouve aussi les *Lingula Lesueuri*, *Hawkei*, *Salteri* et le *Dinobolus Brimonti*, ainsi qu'un grand nombre de Bivalves, qui seront décrits plus tard.

Je vais décrire les Trilobites qu'il renferme, puis je parlerai ensuite des Bilobites, ou *Cruziana*.

Nous avions décrit (1), sous le nom d'*Asaphus armoricanus*, Trom., Lebesc., le Trilobite le plus ancien de nos terrains bretons. Il se trouve exclusivement dans notre Grès armoricain. J'ai pu trouver presque toutes les parties du corps et, entre autres, l'hypostome, qui, n'étant pas fourchu, range ce fossile dans les *Ogygites*, au lieu des *Asaphus*.

Ogygites armoricana, Lebesc.

(Pl. XXXVI, fig. 6-11).

Je possède, de cette espèce, la tête, les joues mobiles séparées, l'hypostome caractéristique du genre, le thorax et le pygidium réunis, des pygidium isolés.

La tête, plus grande que le pygidium, occupe un peu plus du tiers de la longueur du corps. La glabelle, assez proéminente, offre un talus arrondi vers le front, où elle est plus large qu'au milieu. En avant de ce talus, existe un bord aplati, très peu large.

Les sillons dorsaux, faiblement marqués, figurent deux arcs, légèrement convexes l'un vers l'autre et presque parallèles. Il n'existe, sur les moules que j'ai, aucune trace quelconque de sillons sur la surface de la glabelle, qui est parfaitement lisse. Le sillon occipital n'est pas visible ; le sillon et le bord postérieur des joues sont bien marqués. Les branches faciales de la grande suture suivent le même cours que dans le type du genre *Ogygites Buchi*. Chacune d'elles, partant du contour frontal, presqu'au droit du sillon dorsal, se dirige vers l'œil, suivant une courbe un peu concave vers l'axe, puis contourne l'œil et diverge vers l'extérieur, suivant une ligne courbe oblique, qui va aboutir au bord postérieur de la tête, en s'arquant brusquement et laissant en dehors la pointe génale.

Les yeux, moyennement développés, occupent environ 1/5 de la longueur de la tête. Ils sont placés vers le milieu de cette longueur, et à une très petite distance des sillons dorsaux. La surface visuelle montre quelques milliers de facettes très petites. La joue mobile se termine par une pointe génale courte, robuste, ne descendant pas le long du thorax. La surface de cette joue est plus développée que celle de la joue fixe.

---

(1) Trom., Lebesc. — *Congrès de Nantes. Assoc. Française*, 1875.

L'hypostome est très caractérisé par sa surface arrondie et bombée en avant, qui se termine en cône vers l'arrière. Deux fossettes donnent au sommet de ce cône une légère apparence d'ancre. Les ailes, bien moins développées que la partie antérieure, commencent de chaque côté à peu près au quart de la largeur, descendent verticalement, puis contournent le sommet du cône, en formant une gouttière. Cette forme contraste avec la fourche caractéristique du genre *Asaphus* et me fournit le meilleur moyen de distinguer ces deux genres, si rapprochés par leurs traits extérieurs.

Le thorax a 8 segments. L'axe, médiocrement saillant et conservant à peu près une largeur uniforme sur toute sa longueur, est un peu moins large que chacun des lobes latéraux.

Les sillons dorsaux, qui le limitent, sont bien prononcés, sans être profonds. Les anneaux de l'axe sont séparés par des rainures bien marquées. Leur genou articulaire est bien développé. Les plèvres ont leur partie interne presque horizontale, sur environ le tiers de leur étendue, puis elles se courbent, en prenant une inclinaison d'environ 45 degrés vers leur extrémité qui s'arrondit. Leur surface porte un sillon oblique, qui partage la partie interne en deux bandes équivalentes. Les biseaux paraissent très étendus ; aussi la faculté d'enroulement se trouve constatée.

Le Pygidium, en demi-cercle et bombé comme le thorax, présente un axe saillant, bien délimité par les sillons dorsaux, qui s'étend à un peu plus des 3/4 de la longueur, où il se termine brusquement à quelques centimètres du bord. Les articulations sont au nombre de dix, les deux ou trois dernières peu visibles, ne se voyant que sur des échantillons d'une excellente conservation. Les sept ou huit premières sont bien marquées. Les lobes latéraux sont également bien marqués. Ils sont au nombre de sept, sans compter la 1/2 côte du bord antérieur. Sur un ou deux échantillons, on aperçoit un huitième lobe rudimentaire. Le contour du pygidium nous montre un limbe légèrement incliné, ou plat, correspondant à la largeur de la doublure, dont l'impression est ornée de fines stries concentriques, un peu espacées. Le test, sans être conservé en nature, a laissé des traces de ses ornements sur le moule externe. Il existe quelques plis sillons sur les joues mobiles et l'hypostome. Sur les anneaux de l'axe, il y a quelques faibles stries transverses ; mais la surface des plèvres est couverte de nervures, ramifiées dans le sens de leur longueur, surtout sur le plan incliné.

Dimensions.—D'après les plus grands fragments, j'évalue la longueur des adultes, pour la forme, pour la forme large, de 120 à 130 millimètres et leur largeur maximum à 90 millimètres. Il y a aussi la forme haute, dont la longueur est plus grande et la largeur moindre.

Gisements : Grès armoricain.

L'espèce des Schistes ardoisiers est *Asaphus cyanus*, Vern., Barr.

Localités : Sion (Loire-Inférieure), Laillé, Bagaron, dans l'Ille-et-Vilaine, Saint-Léonard-des-Bois (Sarthe), la Lande du Goult (Orne), Bagnoles (Normandie).

Rapports et différences. — Diffère d'*Ogygites desiderata* et de *Ogygites discreta*, Barr., par ses pointes génales, courtes et robustes, son hypostome, ses dix divisions à l'axe du pygidium larges, bien marquées et nettement arrondies.

Diffère d'*Asaphus cyanus*, Vern., Barr., par la glabelle bombée et n'ayant aucune trace du sillon occipital, par les yeux plus petits et, surtout, par le pygidium d'*Asaphus cyanus* qui, inconnu en Espagne, montre, sur mes échantillons, 3 ou 4 articulations seulement sur l'axe et 4 à 6 sur les côtés.

Diffère du pygidium d'*Asaphus Carabeufi*, Mor., par ses 10 divisions sur l'axe, au lieu de 13, et 7 à 8 sur les côtés, au lieu de 9. La doublure du pygidium d'*Ogygites armoricana*, ne montre jamais d'empreintes, prolongement des sillons. Ces sillons s'arrondissent à leur extrémité.

Homalonotus Barroisi, Lebesc.

(Pl. XXXVI, fig. 12, 13).

Je dédie cette nouvelle espèce armoricaine à mon ami. M. Barrois.

Je possède la tête et le pygidium de cette espèce. Mes exemplaires sont tous privés de leur joue mobile.

Tête. — La glabelle conique, bombée et limitée par des sillons dorsaux très marqués, a sa partie antérieure arrondie et sa partie postérieure rétrécie par les sillons dorsaux, qui forment, dans cette partie, une ligne convexe, rentrant dans la base du cône. Il n'y a pas de traces de sillons sur la glabelle. La largeur de cette pièce est de 6 millimètres au sommet, de 10 à la base. Sa longueur est de 8 millimètres. Les deux branches de la suture faciale semblent partir au-dessus de l'angle génal pour atteindre les yeux et gagner le bord frontal au droit de ceux-ci. Elles laissent une joue fixe, assez grande et inclinée d'environ 45 degrés.

Les yeux, très petits et proéminents, sont à peu près à la moitié de la hauteur de la tête. Le bord frontal se rétrécit en s'arrondissant autour du sommet de la glabelle, formant un museau légèrement relevé, comme dans *H. Brongniarti*, Desl. Le sillon occipital et le sillon postérieur des joues forment une ligne étroite, presque droite.

L'anneau occipital et le bord des joues sont très distincts. L'hypostome n'est pas connu. Le thorax manque.

Le pygidium subtriangulaire a un axe bombé et très prononcé par des sillons dorsaux profonds. Il occupe un tiers de la largeur. Il montre 7 articulations, outre le genou articulaire. La dernière articulation porte un tubercule au sommet et se termine brusquement à une petite distance du contour. On compte, sur chaque lobe latéral, 5 côtes, non compris la demi-côte articulaire. Les rainures intercostales sont étroites, profondes et atteignent presque le bord. Les sillons suturaux divisent régulièrement les côtes dans le sens de leur longueur. Le contour est dépourvu de limbe. Les ornements du test sont granulés.

Dimensions. — D'après les fragments en ma possession, la longueur d'*Homalonotus Barroisi* serait de 20 à 46 millimètres et sa largeur de 12 à 24 millimètres.

Gisement et localité. — L'espèce décrite a été trouvée dans le Grès armoricain à Sion (Loire-Inférieure).

Rapports et différences. — Cette espèce, très différente d'*Homalonotus Vieillardi*, Trom. Dolf., est voisine d'*Homalonotus bohemicus*, Barr. ; elle en diffère par la tête, qui est complètement différente et le nombre plus petit des divisions du pygidium.

Homalonotus Barroisi, diffère d'*Homalonotus Brongniarti*, Desl., par la forme de la glabelle et du museau, et par les yeux placés beaucoup plus haut.

Homalonotus Heberti, Lebesc.

(Pl. XXXVI, fig. 14-15).

Je dédie cette espèce à M. Hébert, Doyen de la faculté des sciences de Paris, en témoignage de reconnaissance pour la bienveillance qu'il a eue pour moi et en souvenir des courses que nous avons faites ensemble.

Je possède la tête et le pygidium de cette espèce.

Tête. — La glabelle figure un trapèze allongé, dont la grande base est à la petite comme 5 est à 3, et dont la longueur, suivant l'axe, est de 4. La surface est doucement bombée et limitée par des sillons dorsaux, très marqués, déterminant le trapèze que je viens de décrire. De plus, les joues et le bord frontal forment, de leur côté, un trapèze creux qui entoure le trapèze plein, ou glabelle. Le bord frontal rectiligne est légèrement relevé vers la glabelle, ainsi que les joues. Les yeux, petits et proéminents, sont un peu plus haut que le milieu de la longueur de la tête. Les sillons de la glabelle, mal conservés, semblent être au nombre de 2 ou 3 paires. Ils paraissent rectilignes et s'avancent d'un tiers sur la largeur de la glabelle. Le sillon occipital et le sillon postérieur des joues forment une ligne étroite, presque droite. L'anneau occipital et les bords des joues sont aussi étroits, mais très distincts.

L'hypostome est inconnu.

Le *thorax* manque.

Le *pygidium* subtriangulaire a un axe bien prononcé, occupant presque la moitié de la largeur. Il montre 6 articulations et le genou articulaire ; il se termine brusquement tout près du contour. Sur chaque lobe latéral, 5 côtes, non compris la demi-articulation. Le contour est dépourvu de limbe.

Dimensions. — D'après les fragments en ma possession, la longueur d'*Homalonotus Heberti* est de 20 millimètres, et sa largeur de 9 millimètres. Cette espèce serait donc le plus petit Trilobite du Grès armoricain.

Gisement et localité. — L'espèce décrite a été trouvée dans le Grès armoricain de Sion (Loire-Inférieure).

Rapports et différences. — Entièrement différente d'*Homalonotus Vieillardi*, Trom., Dolf. Presque identique à *Homalonotus bohemicus*, de Barr. S'en distingue par sa forme beaucoup plus petite, par sa tête trapézoïdale et par le nombre plus petit des divisions du pygidium.

Il faut ajouter à ces trois Trilobites armoricains, *Calymene Tristani*, Bron., trouvée, par M. Delgado (1), dans les couches supérieures du Grès armoricain du Portugal.

Notre confrère, M. Bigot, m'a fait aussi savoir que les grès des Moitiers-d'Allonne, qui contiennent *Calymene Tristani* et *Homalonotus Vieillardi*, Trom., Dolf., sont inférieurs aux Schistes ardoisiers à *Calymene Tristani*. Il en résulte que ces grès, au lieu de se trouver à la partie inférieure du Grès de May, comme je le croyais, sont, au contraire, à la partie supérieure du Grès armoricain.

On ne peut venir en Bretagne sans entendre parler des Bilobites. Vous connaissez certainement les discussions qui existent à leur sujet. Les uns veulent y voir la trace laissée par des animaux sur la vase ; les autres pensent que ce sont des végétaux ; d'autres considèrent que l'on a peut-être affaire à des animaux. Il faut examiner où en est la discussion et profiter des nombreux matériaux que j'ai recueillis. Si j'agissais autrement, on pourrait me faire le reproche de laisser de côté l'un des faits les plus intéressants, et en même temps des plus controversés de l'histoire du Grès armoricain.

---

(1) Delgado. — *Etude sur les Trilobites et autres fossiles du Portugal.* Lisbonne, 1886.

Comme je le disais plus haut, un certain nombre de géologues, et, parmi eux, notre savant confrère suédois M. Nathorst, pensent que les Bilobites sont des contre-moulages de traces produites sur la vase par des animaux. Ces contre-moulages sont, d'après lui, à la face inférieure des couches de grès qui reposent sur l'argile.

Dans son premier travail (1), M. Nathorst admettait que les traces présumées de *Cruziana*, ou Bilobites, avaient dû se produire au fond de la mer, sur un sol argileux, puis être recouvertes, sous l'eau, par le sable qui en avait pris la contre-empreinte. M. Delgado (2) combattit cette manière de voir : il démontra que le Grès armoricain s'était déposé dans des bas-fonds, indiqués par la présence des ripple-marks et que, dans ces circonstances, l'agitation de la mer ne permettait pas aux traces d'animaux de se maintenir sur la vase. Dans son nouveau travail (3), M. Nathorst abandonne sa première manière de voir et explique, maintenant ainsi, la formation des traces dans la mer : « Un Crustacé, tantôt nageant, tantôt labourant la vase, donne » une trace tantôt moins profonde, tantôt plus, suivant les mouve» ments de l'animal, et, parfois, n'offrant qu'une empreinte à peine » sensible... Qu'une grande marée survienne, l'argile reste à décou» vert assez de temps, pour que les empreintes formées reçoivent » un certain degré de consistance, avant que le rivage soit de nou» veau recouvert par l'eau. Quand, quinze jours après, à la marée » suivante, une nouvelle couche de vase survient, les moules sont » prêts à la recevoir. Mais ces moules se remplissent aussi fréquem» ment de sable que le vent y chasse, et quand survient une nou» velle marée, celle-ci peut aussi pousser devant elle une bande, ou » cordon de sable, qui comble les inégalités. Ainsi se remplissent » (dit M. Nathorst), les espèces multiples d'empreintes : ripple» marks, marques de pluie, pistes, etc. »

Je trouve des objections à faire à cette explication de M. Nathorst. Il me semble évident que, au fur et à mesure que la mer se retire lors d'une grande marée, les vagues doivent, par leur va-et-vient, niveler et effacer toutes les traces qui pourraient se trouver sur la vase.

Je viens, du reste, de passer quinze jours au bord de la mer et j'ai pu constater que, quand la mer se retire, il ne reste aucune trace sur un sol vaseux, si ce n'est celles que font les vagues. Mais, aussitôt que la mer est retirée, les trous des coquillages, qui sont sous la vase, s'ouvrent par des poussées d'eau ou de vase. Les Mollusques, ou autres animaux, qui s'enfoncent dans la vase, produisent des creux ou des monticules. Les Crustacés, les Mollusques, les Vers, commencent alors leurs pistes sur la couche molle, et ce sont certainement celles-là qui peuvent nous arriver à l'état fossile. Le nombre de vagues, qui bat encore un point qui découvre, est très grand. Des traces, faites avec une canne à marée descendante, disparaissent de la première à la troisième vague, suivant leur amplitude. Les traces d'animaux produites sur l'argile, avant le retrait de l'eau, ne sauraient donc plus exister après le retrait de la mer. Il ne reste que des ripple-marks, auxquelles peuvent venir se joindre des traces de gouttes de pluie et les pistes produites par les animaux après le retrait de l'eau ; mais, alors, les animaux ne peuvent faire ces pistes qu'en marchant ou en creusant des galeries souterraines, et la natation, sur laquelle M. Nathorst appuie tout un échafaudage pour expliquer la manière dont se produisent certaines traces présumées, n'existe plus.

---

(1) Nathorst. — *Om spår af några evertebrerade.* Stockholm, 1881.

(2) Delgado. — *Etudes sur les Bilobites du Portugal.* Lisbonne, 1886.

(3) Nathorst. — *Nouvelles observations sur des traces d'animaux et autres phénomènes d'origine purement mécanique.* Stockholm, 1886.

M. Nathorst pense que ce devait être un animal voisin des Limules qui devait produire les *Cruziana*. Malheureusement, *Limulus polyphemus*, comme je l'ai déjà dit dans mon précédent travail (1), fournit une trace dont la contre-empreinte ne donne pas du tout un Bilobite.

M. Nathorst avait d'abord pensé que les *Cruziana* étaient des pistes d'un Trilobite ; il croit, dans son nouveau travail, que ce sont les traces d'un Crustacé phyllopode, ou d'un autre animal qui ne se conservait pas. Il ajoute que les couches à *Cruziana* ne se prêtaient pas non plus à la conservation des restes de Crustacés.

Les trois Trilobites, que je viens de décrire et qui proviennent du Grès armoricain, renversent cette hypothèse.

Ces Trilobites ne sont pas précisément dans les couches à Bilobites, mais dans les couches un peu supérieures du même grès.

Plus récemment, M. Nathorst, abandonnant toutes ses expériences si curieuses d'animaux marchant sur la vase, a pensé pouvoir reproduire mécaniquement les traces présumées de *Cruziana*.

Il me semble que l'on ne devait pas essayer de reproduire, avec des objets inanimés, les expériences faites primitivement avec des animaux, « parce que l'on se trouvait trop dépendre du bon vouloir de ceux-ci. »

---

(1) Lebesconte. — *Œuvres posthumes de Marie Rouault*. Rennes, 1883.

M. Nathorst s'est servi, pour ses dernières expériences, d'un double cylindre cannelé, qu'il faisait rouler sur l'argile. Cet appareil ne me semble pas exact ; car un rouleau, qui presse et imprime sur l'argile, ne peut produire le même effet qu'un animal qui sillonne, gratte et creuse la vase. Dans le premier cas, il y a une simple pression ; dans le second cas, il y a labourement et rejet de l'argile sur les côtés. Aussi voyons-nous M. Nathorst, qui autrefois était dans le vrai en disant que, quand deux traces se rencontraient, il y avait coupure et déchirement au point de contact, le voyons-nous, dis-je, nier aujourd'hui cette vérité de son premier travail, parce que son cylindre l'induit en erreur. Il eût fallu, pour être dans le vrai, construire un animal mécanique pourvu de pattes et d'appendices et le faire manœuvrer et marcher sur la vase, ce qui, je le reconnais, était une impossibilité.

Mais, passons aux expériences, que je suis d'autant plus autorisé à examiner que M. Nathorst a voulu reproduire une partie des dessins de mon travail, ainsi que les échantillons que je lui avais envoyés :

1° Pour reproduire les trous et cicatrices qui existent sur les *Cruziana*, M. Nathorst place, dans la trace faite par son rouleau, un corps étranger pour former une cicatrice arrondie, que le plâtre reproduira ensuite. Cette expérience ne me semble pas probante, car l'intérieur du Bilobite contient le prolongement du corps extérieur ou de la cicatrice, sous forme d'un tube ou cylindre, tandis que le plâtre moulé ne renferme intérieurement rien de semblable. De même, les linéaments extérieurs, que M. Nathorst imite par des moulures faites à la main, ne se prolongent pas à l'intérieur du plâtre. Il n'y a que la reproduction d'un fait extérieur, mais tout manque à l'intérieur ;

2° Pour expliquer que les stries des *Cruziana* s'imbriquent, M. Nathorst soulève, avec une bûchette, l'argile en lames juxtaposées pour que le moulage de plâtre reproduise ce fait. Je ne comprends pas comment ceci peut prouver l'existence d'une trace. Je ne vois qu'une main qui moule et burine ce qu'elle veut que le plâtre reproduise, la machine, qui devait représenter la trace de l'animal, étant impuissante à le faire ;

3° Pour imiter les *Cruziana* à différentes hauteurs dans la roche, M. Nathorst donne un coup de rouleau, puis il met un peu d'argile sur une partie de la trace. Il donne un deuxième coup de rouleau, remet un peu d'argile et finit par un troisième coup de rouleau.

Malheureusement, tout ce travail donne la reproduction d'empreintes reposant sur des lits de sable juxtaposés, ce qui n'existe pas dans la nature, où les Bilobites pétrissent, de toutes les façons, un bloc quartzeux, sans lits juxtaposés ;

4° Pour imiter le croisement des costules, M. Nathorst moule et burine d'abord de petites élévations en forme de cordons, et il fait passer son rouleau par-dessus. Il a ainsi obtenu une empreinte qui ne ressemble nullement à mes échantillons. Puisqu'il y a deux Bilobites qui se croisent, fibre à fibre, il fallait obtenir cette trace présumée par deux coups de rouleau se croisant ; mais tout aurait été effacé.

5° Pour expliquer la formation des *Cruziana* pourvus d'anneaux s'imbriquant, M. Nathorst dit que l'animal, pour faire sa trace, s'y est pris à quatre fois. Pour reproduire le fait, il donne quatre coups de rouleau successifs sur quatre couches d'argile superposées. Cette reproduction de trace présumée me semble bien compliquée. Elle a exigé bien des coups de rouleau, tandis que, dans la nature, un animal trace son sillon d'un seul coup.

La machine de M. Nathorst étant donc souvent impuissante, il a fallu mouler, buriner et façonner les traces de différentes façons.

M. Nathorst prétend que, quand les deux lobes d'un *Cruziana* se séparent, cela tient à ce que l'animal, nageant en partie, ne laisse sur la vase qu'une petite empreinte de deux cylindres séparés. Cette explication ne pourrait d'abord s'appliquer qu'à des lobes faiblement éloignés et ne pourrait pas convenir à des échantillons distants de 30 et 50 millimètres; or, Marie Rouault avait des Bilobites moyens dont les lobes étaient séparés par plus de 50 millimètres. De plus, la natation n'a pas pu produire ce fait, puisque, comme nous l'avons vu plus haut, l'argile n'était pas recouverte d'eau. Par la même raison, elle n'a pas pu produire non plus, comme le dit M. Nathorst, le croisement intime des *Cruziana*, les terminaisons apicales, etc. Toutes ces expériences me semblent donc basées sur un point de départ inexact.

Les cinq arguments principaux, destinés à démontrer que les *Cruziana* sont des traces d'animaux, n'existent plus, à mon avis. Examinons les successivement.

1° Le premier est le plus important; aussi, a-t-il été vivement soutenu.

Les fossiles se trouvent seulement à la surface des couches de grès et jamais dans l'intérieur formant un moule complet.

M. Nathorst, ayant vu, dans ma collection, des Bilobites dans l'intérieur de la roche, dit que c'est une exception très rare et que cela s'explique par une interruption dans le dépôt du grès, pendant laquelle un animal a fait une trace. Or, ce n'est pas une exception si rare, car je possède de nombreux échantillons de Bilobites dans la roche; les *Cruziana* pétrissent le grès dans tous les sens, même en travers des lits supposés.

J'établis, par conséquent, que l'on trouve des *Cruziana* nombreux dans la roche; qu'ils n'y sont pas distribués suivant des lits superposés, qui auraient pu se former par des arrêts dans le dépôt arénacé; mais qu'ils pétrissent la roche de toutes les façons, se trouvant souvent complètement en travers des lits supposés. Souvent, on ne voit pas les *Cruziana* dans l'intérieur du grès, parce qu'ils lui sont si intimement unis que, la plupart du temps, on les casse de toutes les façons, sans pouvoir les détacher. Il en est de même des autres fossiles contenus dans le Grès armoricain.

Quand un *Cruziana* semble rentrer dans le grès, il n'y a qu'une apparence, dit M. Nathorst, rien n'existe dans la roche. C'est un animal qui, après avoir fait sa trace dans la vase, a disparu en nageant dans l'eau qui recouvrait l'argile. — Je réponds que, en cassant le grès, on ne retrouve pas toujours la prolongation du *Cruziana* à l'intérieur, à cause de la nature du sédiment; mais j'ai, cependant, de nombreux échantillons qui montrent cette continuation du Bilobite de l'extérieur dans l'intérieur de la roche. Il en résulte qu'il n'y avait pas d'eau au-dessus de la vase, puisque nous trouvons la prolongation du fossile dans la roche supérieure. Le sable, qui a formé ce grès, était déjà déposé. M. Nathorst ne peut donc pas invoquer le fait de la natation et nier l'existence du Bilobite dans la roche. L'organisme, qui constitue les *Cruziana*, vivait au milieu d'une formation de couches d'argile et de sable superposées. Le sédiment gréseux nous a conservé ses restes d'une manière imparfaite, tandis qu'elle est meilleure dans l'argile;

2° *C'est toujours à la face inférieure des couches que les Cruziana se présentent.*

La discussion a aussi été vive sur ce second point. J'ai prouvé le premier (1) qu'il y a des Bilobites sur les faces inférieures et supérieures des bancs; M. Nathorst a alors imaginé des Bilobites avec sculptures extérieures qu'il appelle *vrais Cruziana* et qui, dit-il, ne peuvent exister qu'à la face inférieure des bancs de grès, l'animal qui les aurait produits ne faisant qu'une trace sur la vase, tandis que des *faux Cruziana*, dépourvus de sculptures extérieures, peuvent se trouver à la surface supérieure des bancs, parce qu'ils sont produits par des animaux qui font des galeries souterraines. Malheureusement pour cette nouvelle théorie, les Bilobites, que l'on trouve sur les deux faces des grès et dans leur intérieur, sont de véritables *Cruziana* à sculptures extérieures, et j'ai trouvé ainsi : *Cruziana Lefebvrei*, *C. Prevosti* et *C. furcifera*. Ces fossiles sont en relief entier, avec empreinte et contre-empreinte rayées et bilobées. Ils ne forment pas une galerie souterraine, puisque le dessus et le dessous possèdent les mêmes ornements. Comment un animal, dans une galerie souterraine, pourrait-il rayer la partie qui est au-dessus de son corps? Ce sont donc bien, quoique l'on en dise, des organismes, qui ont vécu au milieu des sédiments en formation ; ils n'existent pas seulement à la surface inférieure et à la surface supérieure des bancs de grès, mais aussi à l'intérieur des blocs, montrant, en travers de tous lits supposés, leur relief entier, rayé et bilobé;

---

(1) M. Stanislas Meunier, dans une note insérée au *Bull. Soc. géol. de France*, 3e sér., t. XIV, p. 564, 1886, affirme être le premier à signaler ce fait. Il dit que M. Delgado, dans son dernier travail, en a bien parlé, mais n'a pu le certifier. Puisque M. Stanislas Meunier à lu l'ouvrage de M. Delgado, il aurait pu y voir que j'ai signalé des Bilobites sur les deux faces des plaques de quartzite, en 1883, dans les *Œuvres posthumes* de Marie Rouault.

3° *Lorsque deux traces se croisent, on voit ordinairement l'une d'elles comme coupée au point de contact.*

M. Nathorst ne trouve plus ce point juste, ses dernières expériences n'ayant pas produit de coupures, d'effacements, de bouleversements. Il est cependant facile de comprendre qu'un animal, qui rejette la vase de côté en la sillonnant de ses pattes et en la creusant, doit, quand il rencontre une trace, la couper, la déchirer et même la bouleverser

4° et 5° *Ils ne sont pas séparés de la roche, qui les renferme, par un enduit de fer sulfuré, ou d'autre nature, qui révèle leur nature organique. Enfin, les* CRUZIANA *ne renferment pas le moindre vestige de substance organique, ni d'aucune substance minérale différente de la masse de la roche où ils sont contenus.*

Or, les *Cruziana* possèdent plusieurs enveloppes et montrent la substance organique intérieure, ce qui détruit ces deux derniers arguments. M. Nathorst a constaté que l'un de mes échantillons présentait un phénomène de décortication, par lequel la roche se détachait en lames parallèles à la surface des *Cruziana*. Un autre montrait, sur une section transversale, un indice de stries parallèles au contour du *Cruziana*. Ce sont, pour moi, des aveux ; mais il s'empresse de dire aussitôt que ces faits sont évidemment dus au dépôt successif du sédiment dans la trace originelle ou à des faits de pression.

Les *Cruziana* sont des corps organisés. Ils sont recouverts de plusieurs couches. La plus externe est fortement striée, les costules de cette couche s'imbriquent les unes les autres (pl. XXXVI, fig. 3).

La deuxième couche est faiblement striée, elle forme une espèce de réseau lâche (pl. XXXVI, fig. 4). Sous cette deuxième couche, se trouve la partie interne dépourvue de stries, occupant tout l'intérieur du fossile et montrant, dans les bons échantillons, une structure qui n'a pas encore été étudiée au microscope, mais qui semble composée ou de séries de canaux disposés en réseaux et semblant correspondre aux mailles du réseau supérieur, ou de lacunes situées dans le sarcode de l'animal (pl. XXXVI, fig. 5). Il semble, en effet, que l'on a encore ici des Spongiaires et que ces formes problématiques, qui paraissaient si étranges pour des plantes, conviennent mieux à des Éponges.

Nos terrains anciens de Bretagne semblent avoir été riches en Spongiaires et en Encrines. Ces fossiles paraissent avoir dominé, de beaucoup, les Algues qui, du reste, ont pu laisser peu d'empreintes. Les Schistes de Rennes, nos couches les plus anciennes, renferment des *Neantia*. Les Schistes rouges contiennent des *Vexillum*. Cette espèce vit encore dans le Grès armoricain avec les *Cruziana*. Les Schistes ardoisiers renferment également les *Calix* de Rouault.

Genre CRUZIANA d'Orb.

Ces Eponges semblent rentrer dans le groupe des *Lithistidées* ; la famille ne peut être établie, puisqu'elle est basée sur la forme des spicules.

Corps formés de deux corythes intimement unis et vivant ensemble. Chaque corythe constituait un individu unique, mais peut-être de sexe différent, comme Schulze l'affirme pour d'autres Éponges. Ces deux corythes possèdent souvent, sur le côté, un rebord aplati, proéminent, creusé d'un sillon, s'élargissant à la base de la colonie pour former comme un support, ou pied.

Ces corythes s'accroissaient intérieurement au sommet par une petite proéminence ou costule, qui repoussait la costule précédente, et était, à son tour, repoussée par une suivante.

Cet accroissement devait être très rapide. Les costules s'imbriquaient les unes les autres, les plus anciennes recouvrant les nouvelles. (pl. XXXVI, fig. 3). Les costules imbriquées recouvrent un réseau lâche (pl. XXXVI, fig. 4), à faibles stries constituant des pores, ouvertures de canaux internes (pl. XXXVI, fig. 5), ou des lacunes. Tout porte à croire que ce sont plutôt des canaux, qui devaient déboucher, à l'intérieur du corythe, par des ostioles. Cette chambre intérieure, inconnue jusqu'à présent, est constamment remplie par l'élément gréseux. Elle devait être grande, large, et se terminer par un oscule ou large ouverture. Indépendamment de la reproduction ordinaire des Éponges, on observe chez les *Cruziana* un phénomène de scissiparité, qui se produisait en sens inverse du développement. Il se formait des lignes d'étranglement annelées, qui allaient en s'accentuant à mesure que les deux Éponges s'accroissaient. Il se formait, ainsi, une série de colonies de jeunes corythes futurs, emboîtés les uns dans les autres, et qui finissaient par se détacher complètement pour donner naissance à de nouveaux êtres. Les *Cruziana* se multipliaient également par bourgeonnement et gemmation. On peut aussi se demander si le rebord aplati avec sillon des corythes n'était pas un bourgeon, ou corythe à l'état latent, qui se développait seulement quand la colonie se séparait en deux. Il existe en effet des *Cruziana* dont les deux corythes se séparaient. Chaque corythe séparé pouvait alors redevenir double par le développement du bord latent. J'ai même des *Cruziana* qui semblaient pouvoir se diviser en 3 colonies ; la scissiparité se produisait au milieu de chaque corythe mère.

Les costules des *Cruziana* se gemmaient et se soudaient de toutes les façons ; il en résultait des réseaux très variés, recouverts aussi, souvent, par des réseaux de sujets voisins, qui se soudaient avec les premiers. Si les costules d'accroissement rencontraient un obstacle, elles le contournaient, l'englobaient ou le recouvraient. Si des corythes différents se rencontraient, il se produisait des soudures et croisements complets.

Cruziana furcifera, d'Orb.

(Pl. XXXVI, fig. 2 à 5).

Je comprends, dans cette espèce, tous les *Cruziana* et *Rhysophicus* décrits jusqu'à ce jour. Je ne vois pas de raison de faire plusieurs espèces puisque les différences, constatées jusqu'ici, ne dépendent que de la manière de vivre et de se reproduire de l'éponge, et qu'elles existent souvent sur les différentes parties du même échantillon. *Cruziana furcifera* peut avoir un rebord aplati, avec sillons latéraux, ou ne pas en avoir, puisque c'est un phénomène de bourgeonnement latent et de scissiparité future. Le fait existe quelquefois à une extrémité du sujet et pas à l'autre. Ce fossile peut être strié fortement, s'il a la paroi externe, ou faiblement si l'on aperçoit la partie extérieure de la couche moyenne, ou pas du tout si ces parties manquent. Pour en donner un exemple, je citerai *Cruziana Rouaulti*. C'était une espèce lisse, avec un sillon central et deux sillons latéraux.

J'ai trouvé le même fossile qui, possédant sa paroi externe, est couvert de stries parfaitement accentuées. *Cruziana furcifera* peut posséder des costules variées, puisque ces différences ne dépendent que de la manière dont elles se gemment et se soudent, aussi ces costules différentes existent souvent sur les mêmes sujets. *Cruziana furcifera* peut être annelé, ou ne pas l'être, ou l'être seulement à une extrémité, ce qui s'observe sur plusieurs échantillons, puisque c'est un phénomène de scissiparité. Il peut se séparer entre ses deux corythes, pour former deux nouveaux êtres, deux nouvelles colonies, puisque les rebords aplatis se développeront pour former un nouveau corythe double. Il peut aussi, par le même phénomène, se diviser au milieu de chacun de ses corythes, donnant ainsi naissance à 3 colonies. Enfin, les sillons latéraux peuvent se former plus ou moins près du bord, puisqu'ils constituent seulement un fait de bourgeonnement latent.

Gisements : Schistes rouges et Grès armoricain.

Localités : dans l'Ille-et-Vilaine, Pontréan, Rhétiers, Redon, Paimpont, Guichen, Montfort, Gosné, Châtillon en Vendelais, etc; dans la Loire-Inférieure, Châteaubriant, Sion, Rougé, Ruffigné, Saint-Aubin-des-Châteaux, etc; dans le Morbihan, Coat-Quidam, Monteneuf, etc; dans le Finistère, les Montagnes noires, etc. Ils existent aussi dans le Midi de la France, en Espagne, en Portugal, en Amérique, etc.

SUBDIVISION DES SCHISTES ARDOISIERS

J'ai réuni (1) dans une même subdivision, sous le nom de Schistes ardoisiers, les trois assises suivantes :

1° Les Schistes ardoisiers inférieurs, à *Calymene Tristani*, Bron.

2° Le Grès de May, à *Homalonotus* nombreux et *Calymene Bayani*, Trom., Lebesc.

3° Les Schistes ardoisiers supérieurs, à *Trinucleus ornatus*, Ster.

Le Grès de May peut être considéré comme un facies sableux des Schistes ardoisiers. Les Schistes ardoisiers inférieurs passent insensiblement à ce grès. Les couches schisteuses contiennent, d'abord, quelques couches de grès grauwackeux ; puis le grès domine et forme quelquefois des masses profondes, dont le centre est très dur et très quartzeux ; puis, à sa partie supérieure, le Grès de May devient sableux; il s'y développe quelques couches schisteuses, qui finissent par devenir compactes et forment les Schistes ardoisiers supérieurs. Les roches de ces trois assises se fendent parallèlement à l'inclinaison des couches. Le Grès de May contient, à son sommet, les fossiles des Schistes ardoisiers supérieurs et, à sa base, ceux des Schistes ardoisiers inférieurs.

---

(1) Lebesconte : *Classification des assises siluriennes,*

3° *Assise des Schistes ardoisiers inférieurs, à Calymene Tristani*, Bron.

Étage D de Barrande.

Les Schistes de Morgat n'en représentent qu'une faible partie.

Les Schistes à *Calymene* commencent par un minerai de fer, souvent exploité. Ils ont, en général, une couleur bleu-foncé, ou noire, plus rarement brune ou jaunâtre. Ils sont souvent un peu micacés et pyriteux. Ils contiennent souvent des nodules argilo-siliceux, qui se sont formés autour des fossiles; ceux-ci ayant servi de point d'attraction. Ces nodules contiennent souvent de très beaux fossiles.

Le plus souvent, les fossiles ne sont pas parallèles à la schistosité de la roche; ce qui indique que les schistes ardoisiers ont été soulevés plusieurs fois, et que la schistosité actuelle ne représente pas les couches du dépôt, mais l'effet d'un redressement plus récent.

Les Schistes ardoisiers contiennent les *Calymene Tristani*, Bron., *C. Aragoï*, Rou., *C. pulchra*, Barr. et *C. Salteri*, Rou.; un assez grand nombre de *Dalmanites*, *Asaphus*, *Illænus*, *Ogygites*, *Placaparia*, *Cheirurus*, *Acidaspis*; un grand nombre de coquilles, des Spongiaires, les *Calix* de Rouault, des *Scolithus*, des Encrines et des Graptolithes.

4° *Assise du Grès de May à Homalanotus* nombreux et *Calymene Bayani* Trom. Lebesc.

Étage D de Barrande.

En 1876, nous avions (1) d'abord émis, d'une façon dubitative, l'opinion que ces couches de grès devaient être intercalées au milieu des Schistes ardoisiers.

En 1881 (2), je pus affirmer ce fait d'une manière certaine. En 1884 (3), MM. Corbière et Bigot signalèrent la même superposition en Normandie. Le Grès de May est donc intercalé entre des couches schisteuses. Il est schisteux à la base; au sommet, il est sableux et mêlé également de couches schisteuses. Le centre est très dur, très quartzeux et souvent d'une grande puissance, au moins 1,000 mètres. Le grès, à la base, est souvent grauwackeux d'abord, puis, devient en lames minces très micacées. Il devient ensuite blanc et bleu-noirâtre. Ses couches sont séparées, de temps en temps, par des lits de schistes très noirs et micacés. Ce grès contient des *Homalonotus* nombreux, *Calymene Bayani*, Trom., Lebesc. *Trinucleus Goldfussi*, Barr., des *Dalmanites*, *Asaphus*, des coquilles très nombreuses, des *Scolithus* et des Graptolithes.

---

(1) Tromelin et Lebesconte. *Observations sur les terrains primaires*, 1876.

(2) Lebesconte : *Classification des assises siluriennes*, 1881.

(3) Corbière et Bigot : *Étude géologique de la Manche*, Cherbourg, 1884.

5° *Assise des Schistes ardoisiers supérieurs à Trinucleus ornatus*, Ster.

Étage D de Barrande.

Ces Schistes, d'une couleur bleu-foncé ou noire, quelquefois jaunâtre, recouvrent le Grès de May. Ils sont souvent très pyriteux. Ils contiennent des *Calymene*, *Dalmanites*, *Trinucleus*, *Acidaspis*, des coquilles nombreuses, *Scolithus*, les *Calix* de Rouault et des Encrines.

6° *Assise du Grès supérieur.*

Étage D de Barrande.

Les Schistes ardoisiers sont quelquefois recouverts par le Grès supérieur. Le passage, entre les deux assises, est graduel, ce qui fait supposer que ce grès appartient encore à la faune seconde. Barrande signale (1), pour les terrains siluriens de Bohême, ce fait intéressant que la faune troisième n'a pas immédiatement succédé à la faune seconde. Il semble en être de même en Bretagne. Les Schistes ampéliteux sont intercalés dans le Grès supérieur de la faune seconde, qui, comme en Bohême, semble ne pas contenir de fossiles.

Le Grès supérieur renferme, à son sommet, les couches ampéliteuses qui y forment colonies. D'autres fois, le même grès est recouvert d'argiles, ou de Schistes contenant des sphéroïdes avec fossiles. Le Grès supérieur est tantôt blanc micacé, psammiteux, tantôt sombre ou noir. J'ai pu reconnaître que c'est le même grès qui renferme les ampélites, les pthanites, et qui est recouvert par les nodules siliceux fossilifères. A la carrière du rocher d'Andouillé (Ille-et-Vilaine), on voit le grès sombre supérieur supportant : 1° Deux bancs de schistes ampéliteux, intercalés de grès ; 2° Des pthanites fossilifères intercalées dans des schistes jaunes et gris, surmontées par le Dévonien. On n'a pas, jusqu'à présent, trouvé de fossiles dans le Grès supérieur. Ce grès se fend perpendiculairement à l'inclinaison des couches.

(1) Barrande. Représentation des colonies de Bohème. *Bull. Soc. géol. France* 2e série, t. XX, p. 489.

ÉTAGE DE LA FAUNE TROISIÈME

1° *Assise des Schistes ampéliteux.*
(*Colonies*)

Les colonies ampéliteuses sont intercalées en lentilles dans le Grès supérieur de la faune seconde. Elles sont formées de Schistes ampéliteux noirs, quelquefois bruns ou jaunes, intercalés de pthanites. Ils sont pyriteux et renferment aussi, quelquefois, des nodules fossilifères. Les fossiles qu'ils renferment appartiennent à la faune troisième silurienne. On y trouve des *Diplograptus*, *Monograptus*, *Graptolithus*, des Rynchonelles, des Cardioles et entre autres *Cardiola interrupta*, Sow., des *Orthis*, *Strophomena*, des Orthocères, Conulaires et *Hyolithes*.

2° *Assise des Calcaires ampéliteux*
Étage E de Barrande.

A la Meignanne (Maine-et-Loire,) et à Briassé (Mayenne), les nodules calcaires fossilifères sont dans des schistes noirâtres ampéliteux. L'assise des Calcaires ampéliteux est représentée, dans beaucoup d'endroits en Bretagne, par des sphéroïdes en grès très fin ou ferrugineux. Ils sont dans des argiles ou des schistes, supportés par le Grès supérieur. Ils ne semblent pas former de colonies. On trouve dans ces sphéroïdes des Graptolithes, Cardioles, entre autres *Cardiola interrupta*, Sow., des *Bolbozoe*, *Orthoceras*, *Hyolithes*, etc.

3° *Assise du Calcaire à Calymene Blumenbachi*, Bron.
Étage F de Barrande.

Ce calcaire blanc, signalé en Bretagne, à Erbray (Loire-Inférieure), et à Rozan ? (Finistère) se trouve sur les sphéroïdes des calcaires ampéliteux, et en dessous des calcaires dévoniens. Il contient comme fossiles principaux *Calymene Blumenbachi*, Bron., et *Harpes venulosus*, Corda., et diverses autres formes de l'étage F de Bohême.

2° PÉRIODE DÉVONIENNE

1° *Assise des Grès de Gahard, à Homalonotus gahardensis*, Trom., Lebesc. *Grammatomysia* et *Pleurodictyum constantinopolitanum*, Rœm.

Schistes et Quartzites de Plougastel. Grès blanc de Landevennec.

Le Grès de Gahard, sombre à la base et intercalé de schistes verdâtres, devient ensuite blanc, compact, et sans intercalation de couches schisteuses. Il est sableux et friable dans les couches supérieures. Il repose en stratification transgressive sur les différentes couches siluriennes. Les fossiles, trouvés par M. Barrois dans les Schistes et Quartzites de Plougastel, et ceux, découverts par moi en grand nombre à Caulnes, ne me semblent pas former une faune différente de celle des Grès blancs de Gahard.

Cette assise de grès est très riche en *Homalonotus*, *Dalmanites*, *Orthoceras*, *Cyrtoceras*, *Tentaculites*, *Bellerophon*, *Grammatomysia*, *Modiolopsis*, *Orthis Monnieri*, Rou., *Lingula*, *Rhynchonella*, *Terebratula*, *Scolithus* et *Pleurodictyum constantinopolitanum*.

2° *Assise des Calcaires, à Athyris undata.*

Ces calcaires dévoniens reposent ordinairement sur les Grès de Gahard. Ces calcaires gris-foncé sont intercalés de couches schisteuses (Jarre des ouvriers), qu'il ne faut pas confondre avec les Schistes et Grauwackes qui les recouvrent. Les calcaires ne constituent pas des couches continues et, souvent, ils font défaut, ou sont représentés d'une façon rudimentaire. Ces calcaires sont riches en *Dalmanites*, *Homalonotus*, *Proetus*, *Orthoceras*, *Tentaculites*, *Rhynchonella*, *Spirifer*, *Leptæna*, *Athyris*, *Strophomena*, *Orthis*, *Favosites*.

La partie supérieure des calcaires alterne souvent avec les Schistes et Grauwackes supérieurs.

3° *Assise des Schistes et Grauwackes, à Pleurodictyum problematicum*, Goldf.

Cette assise recouvre, le plus souvent, les calcaires, ou les remplace complètement au-dessus des grès, quand le calcaire manque. Les calcaires sont bien plus intimement liés aux Schistes et Grauwackes supérieurs qu'aux grès inférieurs, au point de vue paléontologique. Plusieurs auteurs ne font qu'une seule assise des calcaires et des grauwackes ; il me semble plus rationnel de conserver les trois assises ; car, quoiqu'il y ait une grande analogie entre les schistes et grauwackes et le calcaire, il me semble cependant que la faune est différente.

Ces couches renferment des *Phacops*, *Dalmanites*, *Proetus*, *Spirifer*, *Atrypa*, *Leptæna*, *Chonetes*, *Orthis*, *Cyathophyllum* et *Pleurodictyum problematicum*.

Je m'arrête ici dans la description des terrains dévoniens de Bretagne. Je ne parlerai pas non plus des couches permo-carbonifères.

(Note de M. Lebesconte, p. 817).

CLASSIFICATION DES ASSISES SILURIENNES, DÉVONIENNES ET PERMO-CARBONIFÈRES DU MASSIF BRETON OU ARMORICAIN, PAR P. LEBESCONTE (1)

GROUPE PRIMAIRE	Période permo-carbonifère.	Houiller.		Houille bitumineuse.	Houille alternant avec schistes, grès et poudingues. Saint-Pierre-la-Cour, Quimper, Kercogne, Baie des Trépassés.			Saint-Étienne moyen passant au supérieur.
				Grès à grains fins.	Grès avec végétaux fossiles de Saint-Pierre-la-Cour.			
				Poudingues.	Poudingues de Quimper, Saint-Pierre-la-Cour.			
		Anthracifère.		Calcaire de Laval.	Calcaires et couches subordonnées de Laval.			Grauwacke supér
				Anthracite (Culm).	Anthracite et couches subordonnées du Genest. La Baconière.			Culm.
				Calcaire de Sablé.	Calcaire carbonifère et couches subordonnées de Sablé, Louverné, Saint-Pierre-la-Cour, Embuche, Feux-Vilaine. Grauwacke jaune à *Phillipsia* de Saint-Pierre-la-Cour. Schistes de Châteaulin à *Stigmaria, Calamites*.	Calcaire spathique Calcaire oolithique. Calcaire à pthanites.		Calcaire de Visé.
				Anthracite.	Anthracite et couches subordonnées de Fercé, Solesmes.			
	Période dévonienne.	Dévonien supér.		Calcaire à *Rhynchonella cuboïdes*.	Calcaire de Cop-Choux.			Frasnien.
		Dévonien moyen.		Calcaire à *Stringocephalus*.	Calcaire de l'Écochère, Chalonnes, Montjean, Chaudefonds. — Couches à Crinoïdes de l'Eifel.			Givétien.
				Schistes de Porsguen.	Schistes à *Cardium palmatum*. Schistes et Calcaires de Liré. Schistes à *Phacops latifrons, Pleurotomaria daleïdensis, Spirifer speciosus*.			Eifélien.
		Dévonien inférieur.		Grauwacke et Schistes.	Grauwacke à *Pleurodictyum problematicum* de Gahard, de Néhou, du Faou, de Saint-Jean-sur-Mayenne.			Rhénan.
				Calcaires et Schistes.	Calcaire à *Leperditia* d'Izé, Gahard. Calcaire à *Atrypa* d'Izé, Gahard, Erbray, la Baconière, Vern. Calcaire à *Chonetes* d'Izé, Gahard, Erbray, la Baconière, Vern.			
				Grès de Gahard.	Grès blanc de Gahard. Grès sableux de Gahard, Saint-Aubin-d'Aubigné, Landevennec à *Homalonotus gahardensis* et *Pleurodictyum constantinopolitanum*. Schistes et Quartzites de Caulnes, Plougastel, Gahard.			
	Période silurienne.	Faune troisième		Calcaire à *Calymene Blumenbachi*	Calcaire blanc d'Erbray à *Calymene Blumenbachi* et *Harpes venulosus*. Calcaire de Rosan ? Finistère.			Etage F
				Calcaire ampéliteux.	Calcaire ampéliteux à *Cardiola interrupta* de Briassé, Mayenne ; de la Meignanne, Anjou, de Feuguerolles et Saint-Sauveur-le-Vicomte. Sphéroïdes gréseux et ferrugineux de Martigné Ferchaud, Thourie, Noyal, Morgat à *Cardiola interrupta* et *Graptolithus priodon*.			Etage E
		Faune seconde		Schistes ampéliteux (Colonie).	Schistes ampeliteux à *Graptolithus colonus* de Polygné, de la Menardaie, d'Andouillé, de Princé, de Morgat, et pthanites de l'Anjou, Andouillé, Noyal.			Colonie.
				Grès supérieur.	Grès de Bourg-des-Comptes, Poligné, Andouillé, la Menardaie, la Croixeille, Morgat.		D^5	Etage D
			Schistes ardoisiers.	Schistes ardoisiers supérieurs.	Ardoises à *Trinucleus* de Riadan, Coësmes, Renazé, La Sangsurière, baie de Douarnenez, Salles de Rohan.		D^4	
				Grès de May.	Grès de Bas-Pont à Vitré à *Trinucleus Goldfussi*. Grès de la Lande de Baugé, baie de Douarnenez. Grès de Saint-Germain, la Bouexière, Sottevast à *Orthis redux, O. budleighensis, Pseudarca, Diplograpsus, Calymene Boyani*.		D^3	
				Schistes ardoisiers inférieurs.	Schistes de Domfront, Orne. Andouillé, Mayenne. Morgat, Finistère. Ardoises de la Couyère. Schistes à nodules à *Calymene Aragoi* de Gulchen. Ardoises d'Angers et Schistes à nodules à *Calymene Tristani* de Bain, la Hunaudière, etc. Schistes de Laillé, Sion, et couches inférieures d'Angers et de Vitré à *Placoparia Zippei, Hyolithes cinctus, Ogygites Desmaresti, Calymene Tristani*, etc.		D^2 D^2	
				Grès armoricain.	Grès de Sion à *Ogygites armoricana, Myocaris* et *Lyrodesma armoricana*. Moitiers-d'Allonne, Bagnoles, Saint-Léonard-des-Bois. Grès à *Vexillum* de Pontréan, Montfort, Paimpont. Grès à *Scolithus, Vexillum* et *Cruziana* de Pontréan, Châteaubriant, Crozon, Toulinguet, Coat-quidam.		D^1	
				Schistes rouges avec poudingues.	Schistes rouges à *Vexillum, Scolithus, Cruziana* de Pontréan, Laillé, cap de la Chèvre. Juigné, Laize, Clécy.		D^1	
		Faune première			Les couches primordiales à Trilobites manquent jusqu'à présent en Bretagne.			Etage C
				Schistes de Rennes avec poudingues.	Schistes verts en grandes dalles à *Montfortia* et *Neantia* de Montfort, Rhétiers. Schistes roses. Schistes gris-verdâtre, terreux à *Montfortia* et *Neantia* de Rennes, Collinée, Douarnenez, Gourin, Ardennes.			Etage B
	Terrain primitif.			Schistes cristallins.	Micaschistes de Saint-Malo, Quimperlé, Pont-Aven. Gneiss de Saint-Malo, Quimperlé, Pont-Aven.			Etage A

(1) Pour les assises dévoniennes moyennes et pour celles du Permo-carbonifère, je me suis servi des travaux de MM. Barrois, Œlhert, Bureau et Davy.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE XXXIV.

Figure 1. — *Montfortia rhedonensis*, Lebesc. Montfort (Ille-et-Vilaine).
Echantillon grossi deux fois, allongé sur la roche, montrant en relief les articles de la tige. Plusieurs autres arrivent verticalement à la superficie de la roche en présentant des creux ou des reliefs.

Figure 2. — *Montfortia rheaonensis*, Lebesc. Montfort.
Echantillon grossi deux fois, allongé, ayant laissé en creux, sur la roche, l'empreinte des articles de la tige.

Figure 3. — *Montfortia rhedonensis*, Lebesc. Saint-Gonlay (Ille-et-Vilaine).
Echantillon arrivant à la superficie de la roche en creux, ou en relief, et imitant les *Protichnites* d'Owen.

Figure 4. — *Montfortia rhedonensis*, Lebesc. Montfort (Ille-et-Vilaine).
Echantillons croisés, contournés, jamais bifurqués. Ressemblant aux *Nereites* des Ardennes.

Figure 5. — *Montfortia rhedonensis*, Lebesc. Montfort.
Echantillons allongés rentrant ou sortant de la roche aux deux extrémités, en donnant un creux ou un relief.

Figure 6. — *Montfortia filiformis*, Lebesc. Montfort.
Echantillon grossi quatre fois, contourné, montrant les articles de la tige en relief.

Figure 7,7',7''. — *Montfortia filiformis*, Lebesc. Montfort.
Echantillons imitant un peu, par leurs croisements, *Oldhamia radiata*. 7'' Echantillon enroulé sur lui-même, grossi quatre fois.

Figure 8. — *Montfortia rhedonensis*, Lebesc. Montfort.
Echantillons de largeur régulière, l'un droit, l'autre coudé.

Figure 9. — *Montfortia rhedonensis* et *Montfortia filiformis* sur la même roche.
La *Montfortia filiformis* est enroulée et non bifurquée.

Figure 10 et 10 bis. — *Neantia rhedonensis*, Lebesc. Montfort (Ille-et-Vilaine).
N° 10. — Empreintes en creux des cavités digestives d'une colonie de *Neantia*, formée de nombreux individus accolés. Chaque colonne montre des lignes d'accroissement et, entre celles-ci, les ostioles disposées radiairement. Ces éponges montrent les phénomènes de bourgeonnement, de soudure, de gemmation d'individus voisins.
N° 10 bis. — Empreintes en relief des mêmes cavités digestives, déterminées par l'argile, qui a rempli les chambres digestives, lors de la fossilisation.

Figure 11. — *Neantia rhedonensis*, Lebesc. Montfort.
Charpente calcaire en relief entier avec une des contre-empreintes. On voit les pores extérieurs sur la charpente et surtout sur sa contre-empreinte, qui montre, en plus, les lignes d'accroissement fines ; le tout criblé par les pores.

PLANCHE XXXV.

Figure 1. — *Neantia rhedonensis*, Lebesc. Néant (Morbihan).
Echantillon étalé en bouquet, montrant l'ectoderme, constitué par

les lignes d'accroissements de chaque colonne, qui s'emboîtent les unes dans les autres, les plus anciennes recouvrant les nouvelles. Nombreux bourgeonnements et gemmations de la colonie.

Figure 2. — *Neantia verrucosa*, Lebesc. Montfort (Ille-et-Vilaine).
Echantillon présentant l'ectoderme; il s'étale en bouquet, devenant verruqueux par la tendance des lignes d'accroissement à se bourgeonner. A droite, une autre colonie recouvre la première.

Figure 3. — *Neantia rhedonensis*, Lebesc. Montfort.
Empreinte en creux de l'ectoderme d'une colonie. On remarque, dans chaque colonne, les lignes d'accroissement ; le tout criblé par les pores. On observe aussi les phénomènes de bourgeonnement, de gemmation, de soudure. Fragment d'une plaque.

Figure 4. — *Neantia rhedonensis*, Lebesc. Montfort.
Colonnes régulières, peu gemmées, non bourgeonnées, montrant les lignes d'accroissement. Ectoderme, fragment d'une plaque.

Figure 5. — *Neantia reticulata*, Lebesc. Montfort.
Les colonnes, qui montrent de fines lignes d'accroissement, se gemment et se soudent de différentes façons. Ectoderme, fragment d'une plaque.

Figure 6. — *Neantia rhedonensis*, Lebesc. Montfort.
Les colonnes, sur plusieurs rangs, surgissent à différentes hauteurs, par gemmations. Lignes d'accroissement s'emboîtant les unes les autres. Ectoderme, fragment d'une plaque.

Figure 7. — *Neantia reticulata*, Lebesc. Saint-Gonlay (Ille-et-Vilaine).
Echantillon montrant l'ectoderme avec ses lignes d'accroissement très fines ; le tout criblé par les pores. Les colonnes se gemment et se soudent de différentes façons. Fragment d'une plaque.

Figure 8. — *Neantia rhedonensis*, var. *cylindrica*, Lebesc.
Les colonnes, de grosseur variable, se font remarquer par leur régularité. Lignes d'accroissement fines. Gemmations et soudures. Ectoderme.

Figure 9. — *Neantia deformata*, Lebesc. Nouvoitou (Ille-et-Vilaine).
Colonnes montrant les lignes d'accroissement. Gemmations et soudures nombreuses. Les colonnes, qui remplissent les vides, et les bourgeons, qui surgissent partout, établissent une pression qui déforme les colonnes. Ectoderme, petit fragment d'une grande plaque.

Figure 10. — *Neantia verrucosa*, Lebesc. Montfort.
Colonnes déformées par la tendance des lignes d'accroissement à se bourgeonner. Ectoderme, fragment d'une plaque.

PLANCHE XXXVI.

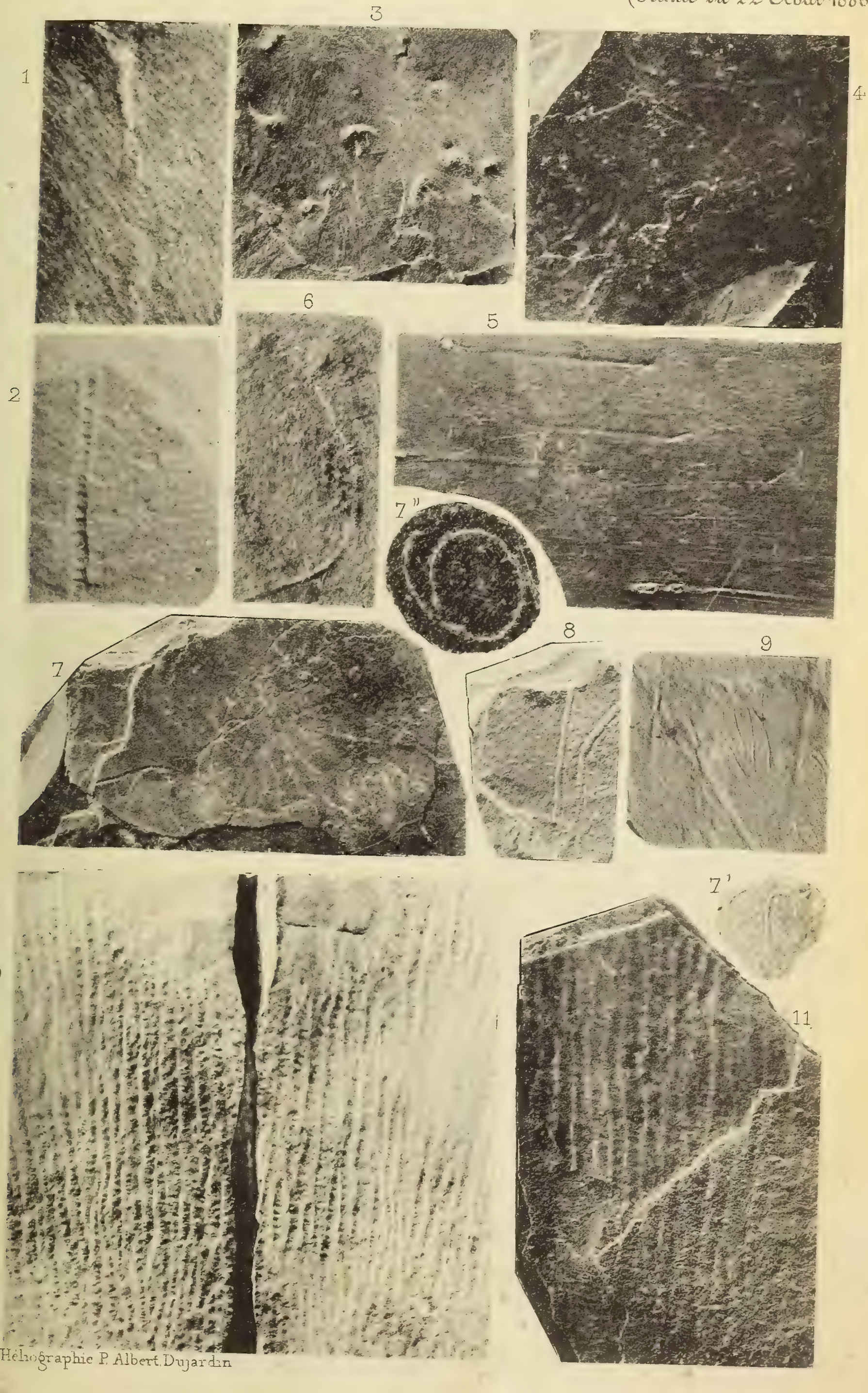
Figure 1. — *Vexillum Desglandi*. Rouault. Schistes rouges. Bruz (Ille-et-Vilaine).
Petit fragment d'un seul lobe d'accroissement, montrant les grosses côtes et les fines costules qui les constituent. Echantillon grossi deux fois. Pour voir la forme générale du fossile et ses lobes d'accroissement, se reporter à la figure de la planche des œuvres posthumes de Marie Rouault.

Figure 2. — *Cruziana furcifera*, d'Orb. Grès armoricain, tranchée des Granges, Angers (Maine-et-Loire).
Bilobite montrant, à la coupe, le relief entier, émergeant d'une

Note de Mr. Lebescoute.

Bull. Soc. Géol. de France.

3e Série t. XIV, PL. XXXIV.
(Séance du 22 Août 1886)

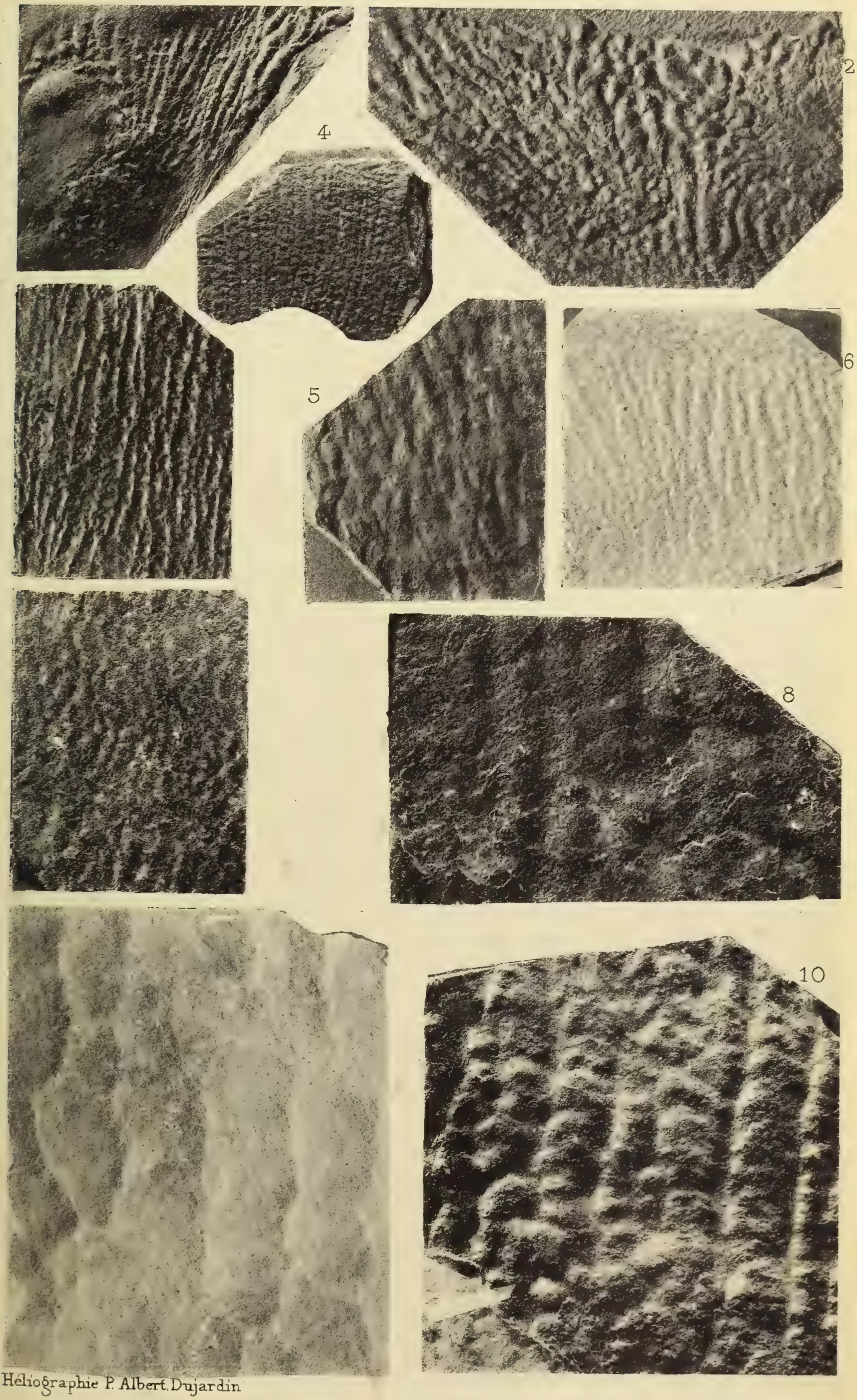


Héliographie P. Albert Dujardin

1–5 et 8–9. Montfortia rhedonensis, Lebesc.
6–7. Montfortia filiformis, Lebesc.
10–11. Neantia rhedonensis. Lebesc.

Note de Mr. Lebescoute

Bull. Soc. Géol. de France. 3e Série. t. XIV, PL. XXXV.
(Séance du 22 Août 1886)



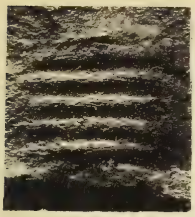
Héliographie P. Albert Dujardin

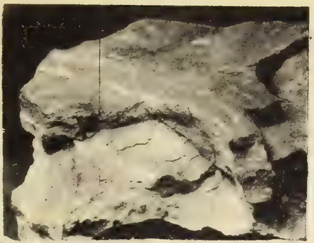
1, 3, 4, 6. Neantia rhedonensis, Lebesc.
8. ....id.............................var cylindrica, Lebesc.
5, 7. Neantia reticulata, Lebesc.
2, 10. Neantia verrucosa, Lebesc.
9 Neantia deformata, Lebesc.

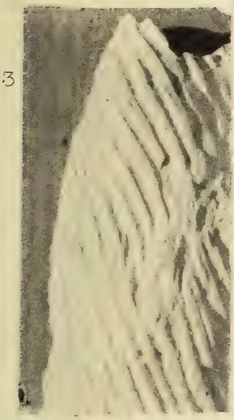
Note de M^r. Lebescoute.

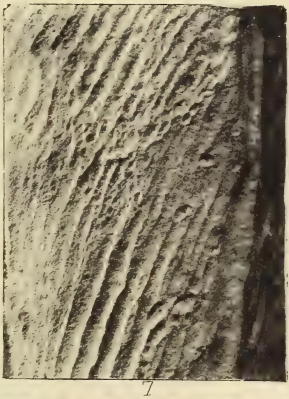
Bull. Soc. Géol. de France. 3e Série t. XIV, Pl. XXXVI.

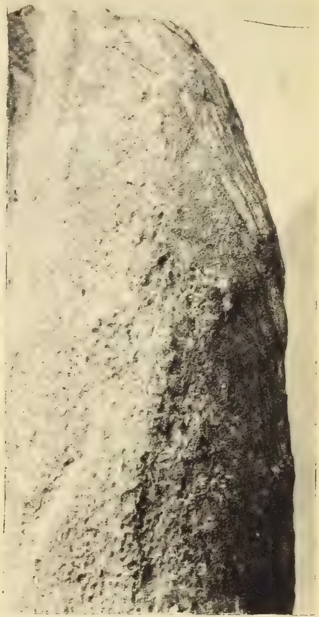
(Séance du 22 Août 1886)

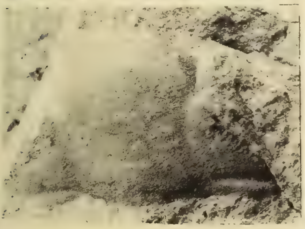

1

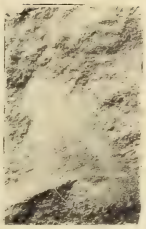

2

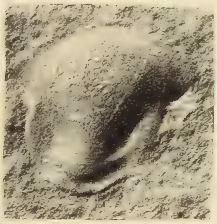

3

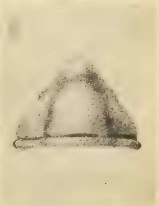

4

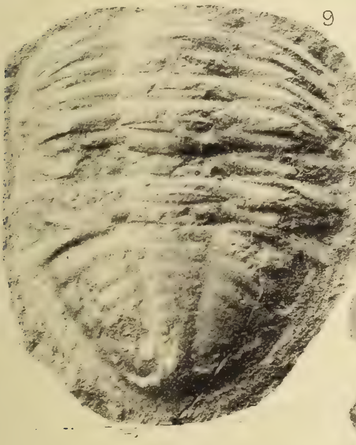

5

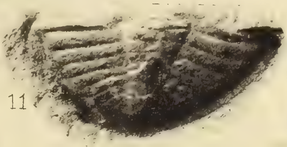

6

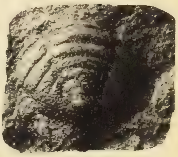

7

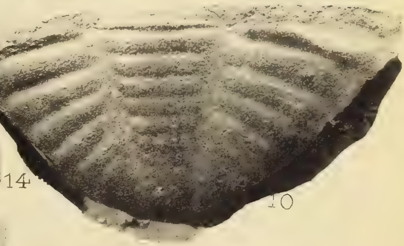

8

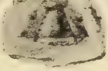

12

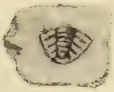

9


11


13


10


14


15

Héliographie P. Albert Dujardin

1. Vexillum Desglandi Rou.
2 _ 5. Cruziana furcifera, d'Orb.
6 _ 11. Ogygites armoricana, Lebesc.
12, 13. Homalonotus Barroisi, Lebesc.
14, 15. Homalonotus Heberti, Lebesc.

roche psammiteuse où il était complètement enfoui. Echantillon réduit quatre fois.

Figure 3. — *Cruziana furcifera*, d'Orb. Grès armoricain. Châteaubriant (Loire-Inférieure).
Petit fragment (1) d'un seul lobe, montrant les costules ou lignes d'accroissement, qui se recouvrent les unes les autres. Couche externe à stries accentuées.

Figure 4. — *Cruziana furcifera*, d'Orb. Grès armoricain. Châteaubriant.
Petit fragment d'un seul lobe, montrant la couche interne à stries faibles, formant un réseau lâche, qui correspond aux cavités de la région moyenne.

Figure 5. — *Cruziana furcifera*, d'Orb. Grès armoricain. Châteaubriant.
Petit fragment d'un seul lobe, montrant les cavités internes, qui correspondent au réseau lâche de la deuxième couche interne, que l'on aperçoit encore sur le côté. Mésoderme.

Figures 6 à 11. — *Ogygites armoricana*, Lebesc. Grès armoricain. Sion (Loire-Inférieure).
N° 6. — Tête ; les joues mobiles manquent.
N° 7. — Joue mobile détachée.
N° 8. — Hypostome.
N° 9. — Thorax et pygidium.
N° 10. — Pygidium.
N° 11. — Pygidium.

Figures 12 et 13. — *Homalonotus Barroisi*, Lebesc. Grès armoricain. Sion.
N° 12. — Tête.
N° 13. — Pygidium.

Figures 14 et 15. — *Homalonotus Heberti*, Lebesc. Grès armoricain. Sion.
N° 14. — Tête.
N° 15. — Pygidium.

M. G. Dewalque fait remarquer que l'on rencontre, dans les roches de Haybes, près Fumay (Ardennes), des formes semblables à la trace de ver qui vient d'être exposée. Il ajoute qu'il a rencontré des formes analogues aux *Neantia* dans les Ardennes, non plus dans le Devillien, mais dans le Revinien. L'examen de nombreux échantillons lui a donné la conviction que ces formes ne sont pas d'origine organique.

M. Charles Barrois signale la ressemblance de certaines empreintes de ces schistes avec des formes découvertes par M. Hicks, dans le Cambrien d'Angleterre, et décrites par ce savant sous les noms de *Protospongia*, *Protocystites* (2), etc. Il rappelle que le Jurassique et le

---

(1) Ne pouvant, par défaut de place, représenter, en entier, ces trois Bilobites, je n'en ai fait reproduire que des fragments.

(2) Depuis l'excursion, un certain nombre de ces échantillons ont été communiqués à M. G. Hinde, de la Société géologique de Londres ; ce savant spécialiste ne reconnaissant pas à ces débris les caractères de spicules d'Éponges fossiles, il y a lieu d'abandonner la comparaison que nous avions proposée.

Crétacé présentent, dans les falaises du Pas-de-Calais, des traces voisines des Bilobites siluriens. Il a reconnu que ces pistes sont remplies de spicules d'Eponges déterminables, dans les Grès aptiens de Folkestone.

M. **Miciol** dit avoir recueilli avec M. Crié, dans les flaques laissées à basse marée, de grands échantillons de *Lithothamnium polymorphum*. Cette algue présente, par sa disposition, certains rapports avec les Bilobites.

Séance du 23 *août* 1886.

PRÉSIDENCE DE M. CHARLES BARROIS.

La séance est ouverte, à 9 heures 1/2 du soir, dans une salle de la Mairie de Quimperlé, gracieusement mise à la disposition de la Société par la municipalité de cette ville.

Le Maire de Quimperlé et le Président du Tribunal assistent à la séance et, sur l'invitation du Président, prennent place au Bureau.

M. Le Marc'hadour, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Le Président remercie M. le Maire de Quimperlé d'avoir bien voulu mettre à la disposition de la Société une salle de la Mairie.

M. Barrois rend compte de l'excursion du 23 août.

*Compte rendu de l'***excursion** *du* 23 *août, de* **Quimperlé** *à* **Pont-Aven** *et à l'anse du* **Pouldu**,

Par M. **Charles Barrois**.

Quimperlé est bâti sur la roche la plus ancienne, sur le sol fondamental de la Bretagne. Notre tournée, aux environs de cette ville, eut pour but, non d'étudier le *terrain primitif* de l'Armorique, en un jour, mais de jeter un rapide coup d'œil sur les roches de ces époques reculées, voir leur succession, afin de pouvoir les comparer, dans la suite, aux roches paléozoïques métamorphisées par le granite, qui constituent le but principal de cette réunion.

Nous avons indiqué, dans la séance de Quimper, la succession des principaux étages primitifs de la Bretagne, comme étant les suivants, de haut en bas :

ζ^3 *Schistes à minéraux de Groix.*
ζ^2 *Micaschistes de la Baie d'Audierne.*
ζ^1 *Gneiss et Micaschistes de Quimperlé.*

La Société a observé, dimanche soir, l'étage inférieur des *Gneiss de Quimperlé*, dans de belles tranchées, sur la route de la gare à la ville. Cet étage est formé de gneiss granitoïde, plus ou moins grenu, ou porphyroïde, à feldspath blanc ou rose, en gros grains, avec quartz granitoïde et quartz de corrosion. Des lits subordonnés de micaschistes et d'amphibolites alternent parfois avec ces gneiss granitoïdes, qui constituent la roche prédominante ; enfin, des filons plus récents de granulite traversent souvent cet ensemble.

Lundi matin, la Société quittait, en voitures, Quimperlé pour Pont-Aven ; elle put voir, dans le ravin de Saint-Ouarneau à O. de Baye, des assises plus élevées de l'étage du *Gneiss de Quimperlé*, où le gneiss alterne avec des micaschistes, des amphibolites. Des filons de granulite coupent, en outre, ces couches, comme partout dans la région. Cet étage ζ^1 paraît passer insensiblement au suivant par la disparition des gneiss granitoïdes et la prédominance graduelle des gneiss à grains fins, des micaschistes et des amphibolites : tels sont les lambeaux disloqués, visibles partout dans la vallée de Belon, au sud de Riec (*étage des Micaschistes de la Baie d'Audierne*).

L'*étage des Micaschistes de la Baie d'Audierne* affleure franchement au sud de Clohars-Carnoet ; sa partie supérieure, que nous observons dans les falaises du Pouldu, passe également à l'étage suivant des *Schistes de Groix*.

Les *Micaschistes et Schistes chloriteux*, visités par la Société dans les belles falaises du Pouldu, appartiennent à une longue bande, continue, de l'Ile Raguenez à Merlevenez, en passant par Lorient. La roche dominante de ce faisceau de schistes cristallins est un micaschiste felspathique contenant les minéraux suivants : I. Grenat, fer oxydulé; II. Epidote, orthose, plagioclase, mica blanc, quartz, chlorite. Ces micaschistes sont traversés par de minces filons pegmatoïdes, contenant, à l'état de pureté, les principaux minéraux constituants de la roche encaissante. Des chloritoschistes, des micaschistes à chloritoïde, des amphibolites franches, ou altérées et chargées d'épidote, de chlorite, alternent avec les micaschistes, en couches parfois épaisses.

Cette succession des 3 étages, que l'on peut observer dans le *terrain primitif* du Plateau méridional de la Bretagne, est la même que l'on reconnaît dans la plupart des massifs primitifs de l'Ouest de l'Europe.

Arrivée à Pont-Aven, la Société aborde l'étude du granite. Elle fait une course d'un kilomètre, en suivant l'Aven, au milieu des grosses boules empilées de granite, depuis les moulins de Pont-Aven jusqu'à la carrière du Bourgneuf, où la roche est exploitée comme pierre de taille.

Ces énormes boules de granite, de 20 à 30 mètres cubes, des landes de Pont-Aven et de Trégunc, comptent parmi les curiosités naturelles de la Bretagne ; elles sont visitées chaque année par les touristes, et ont inspiré nombre de légendes. C'est parmi ces récits qu'il convient de ranger la description, que donne le chevalier de Fréminville(1), de « ces gros blocs de pierres brutes, posées à nu sur le sol, et que les » paysans bretons appellent *Carneillou* : ces blocs ainsi dispersés, » sans ordre, au milieu d'une lande, sont, malgré leur simplicité » grossière, pourtant encore des monuments celtiques. Chaque pierre » marque la place d'une sépulture, et les *carneillou* sont de vastes » cimetières. Quand même, les fouilles, qui y ont été faites, ne le prou» veraient pas, leur nom suffit pour le démontrer, car il signifie litté» ralement : un lieu où il y a des ossements, *un charnier*. »

« A Trégunc, sur une surface de plus de 3000 mètres carrés, sont » dispersées sans ordre, mais en grand nombre, des masses énormes » de granite... Cette réunion de pierres est un *carneillou*... C'est le » plus considérable de tous ceux que nous avons vus dans le Finis» tère. Nous ferons remarquer que Trégunc, ou plutôt Trecunc'h, » signifie à la lettre, en celtique, vallée des plaintes, des gémisse» ments ; ce qui peut se traduire par un *lieu de deuil et de douleur*, » dénomination parfaitement applicable à un cimetière. »

Laissant la théorie peu engageante du chevalier de Freminville, nous reverrons, loin de Trégunc, des boules granitiques analogues, dans le massif granitique du Huelgoat et dans celui de Morlaix (Pont-Paul) ; on les observe, d'ailleurs, dans toutes les parties du monde, au milieu du granite transformé en arène : l'entraînement de l'arène meuble, par les eaux pluviales, a suffi, partout, pour laisser, à la surface du sol, sous forme de blocs saillants, les parties plus résistantes de la masse granitique.

Ces blocs arrondis peuvent avoir une double origine : dans certains cas, la masse granitique se trouve découpée en blocs parallélipipèdiques par les mouvements orogéniques (N. de Quimperlé) ; dans d'autres cas, les divisions sont dues à l'agencement des minéraux constituants (Pont-Aven). Dans la carrière du Bourgneuf, par exemple, la Société a reconnu que le mica noir était orienté suivant des zones concentriques et dessinait ainsi déjà les grosses boules, dans le granite massif, disposition déjà observée, d'ailleurs, dans le Vermont, par Hawes, pour le granite de Craftsbury.

Le granite de Pont-Aven, qui forme ces boules, est une granitite des mieux caractérisées, riche en mica noir, en plagioclase, à grands cristaux porphyroïdes d'orthose, et avec quartz. Il fournit de belles pierres de taille, et présente le fait particulier, que la roche d'apparence massive, se clive, entre les mains des carriers expérimentés, en lames minces, atteignant 2 mètres de longueur; nombre des chaumières de la région sont construites par des monolithes de cette sorte, plantés les uns à côtés des autres, et supportant directement le toit de chaume. Le clivage de la roche ne correspond pas ici avec les lamelles micacées, qui ont une orientation indépendante, concentrique ou irrégulière. Cette facilité de division en lames, prépare le passage de ce granite massif, au granite gneissique de Belon, feuilleté, inexploitable, qui se trouve sur le prolongement de la venue précédente, à E. de Pont-Aven, où il est distingué, sur la *feuille de Lorient*, sous le nom de *granite micaschisteux*.

---

(1) De Fréminville : *Guide du voyageur*, p. 11. 79.

Au Bois-d'Amour, N. de Pont-Aven, la Société va observer le contact du granite et du *Gneiss de Quimperlé*, passant aux micaschistes et *Gneiss de l'étage d'Audierne*. Le grand massif de granulites feuilletées, qui se trouve très près de là, au nord, fait déjà sentir ici son influence, et développe, dans les roches primitives, d'abondantes lamelles de mica noir et de mica blanc.

Après avoir déjeuné à Pont-Aven, la Société reprit en voitures le chemin de Riec, et commença à Kerhalon, entre Riec et Moëlan, l'étude du *granite gneissique*.

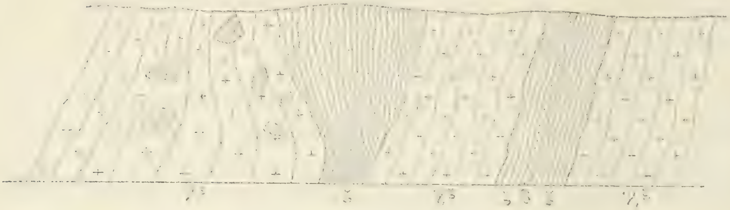
Ce *granite gneissique* est bien exposé dans la vallée de Belon : au point de vue lithologique, la roche dominante est un *gneiss*, dépourvu de mica blanc, où les grains de mica noir forment des traînées gneissiques, des mouches, et sont parfois remplacées par de l'amphibole en débris ; le quartz est en gouttelettes dans les feldspaths, ou en grains irréguliers, étirés ; les cristaux d'orthose rose, assez grands, sont uniformément orientés.

Dans ma propre collection, je ne saurais reconnaître, avec certitude (sans leurs étiquettes), les échantillons de *granite gneissique* de la vallée de Belon, de ceux du *gneiss granitique* de Quimperlé.

Tous se rappelleront, d'ailleurs, l'unanimité avec laquelle la Société voulut, en descendant dans la vallée du Belon, assimiler ce *granite gneissique* au *gneiss granitique*, étudié la veille à Quimperlé, comme ne formant qu'une seule et même roche, et appartenant à un même *étage primitif*. Ce ne fut que plus tard, en constatant, dans cette vallée, des blocs anguleux, des bancs entiers de micaschiste et de gneiss à grains fins, enclavés dans le *granite gneissique*, que la Société reconnût la nécessité de distinguer théoriquement ces *granites gneissiques* des *gneiss granitiques* de Quimperlé.

La coupe suivante fut relevée par la Société, sur la rive gauche de la rivière, au fond de la vallée.

Figure 25. — *Coupe dans le granite gneissique du Belon.*



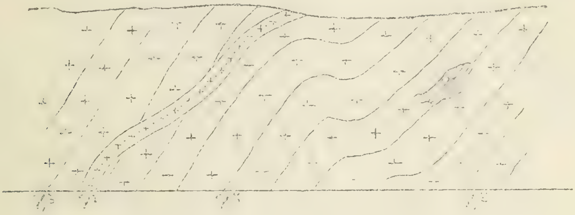
$\gamma_{,}^{3}$ Granite gneissique.
ζ Micaschiste.
δ Amphibolite.

De nombreuses coupes m'ont montré, à marée basse, sur les bords de la rivière, que ces *granites gneissiques* injectent les fissures de gneiss et de micaschistes plus anciens ; il a dû fuser, avec une extrême facilité, entre les feuillets des couches, englobant leurs éléments les plus résistants, grenat, amphibole, ou mica noir, dont les traînées se trouvent ainsi, à l'état clastique, dans ce granite micaschisteux.

La grande ressemblance des *gneiss granitiques*, observés à Quimperlé, et continus du nord de Pont-Aven à Hennebont, avec les *granites gneissiques* du Belon, m'avait entraîné à rapporter, sur la *feuille de Lorient*, la formation de ce *Gneiss granitique* de Quimperlé, à l'action du *granite gneissique* sur l'étage des *gneiss et micaschistes* ($\zeta^{2}\ \gamma_{,}$). Ces deux termes appartiennent à une même série de roches feuilletées, gneissiques ; dans un cas, l'élément éruptif l'emporte sur l'élément ancien métamorphisé ; dans l'autre cas, c'est l'élément métamorphisé qui a la prépondérance. De Quimperlé à Hennebont, le mica blanc se développe, en outre, dans cette série gneissique, au voisinage de la grande traînée de granulite, d'Arzano à Inzinzac.

Dans ce compte rendu, comme pendant la course, nous avons négligé autant que possible, les granulites grenues ou feuilletées, dont l'action obscurcit beaucoup l'observation dans toute cette région. On peut, du reste, la négliger sans inconvénient, car il est facile de se persuader, en nombre de points, que sa venue est nettement postérieure aux formations étudiées jusqu'ici pendant cette journée. La coupe suivante, relevée dans cette même vallée, en donne un exemple entre mille.

Figure 26. — *Coupe du granite gneissique du Belon.*



γ^1 Granulite.
$\gamma,^3$ Granite gneissique.
ζ Micaschiste.

Une question plus obscure est celle des relations du *granite gneissique* du Belon avec le *granite porphyroïde* observé à Pont-Aven. Doit-on considérer ces deux roches granitiques comme les produits de deux venues différentes, successives ?

Telle n'est pas l'opinion à laquelle nous nous sommes arrêtés, car elle n'a point d'appui dans la structure stratigraphique de la région : l'esquisse géologique suivante exposera d'ailleurs les faits observés (voir la figure 27 intercalée à la page suivante).

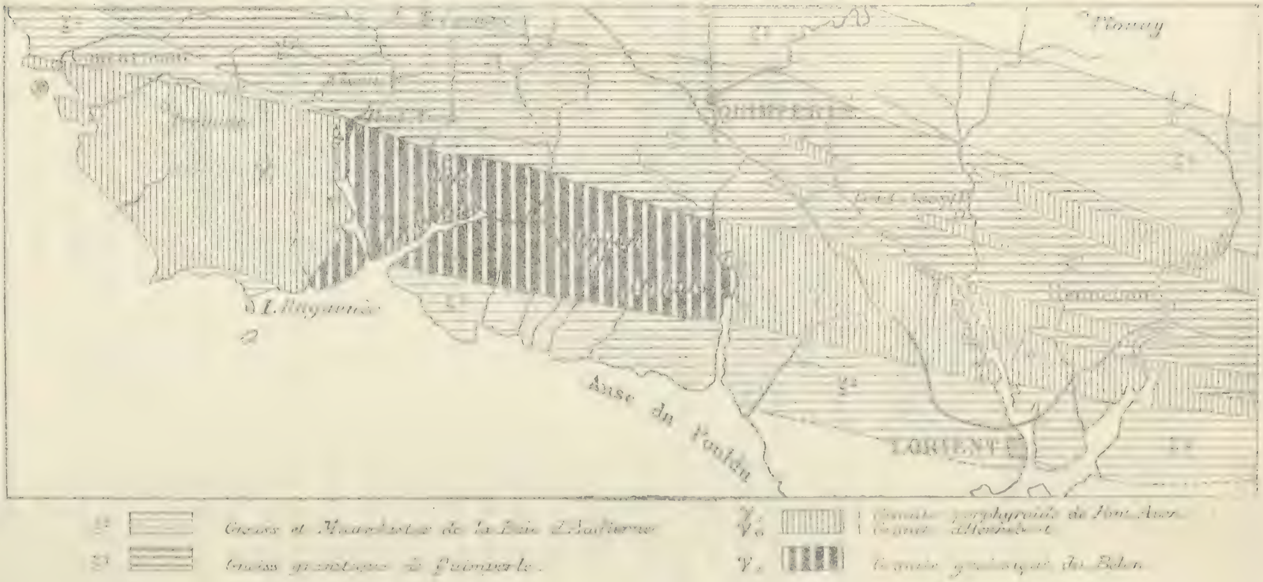
Cette carte théorique fait complètement abstraction des venues et injections granulitiques, malgré leur importance assez grande dans la région, pour changer complètement la carte, comme entre Trévoux et Nizon, par exemple, etc. (1). Notre esquisse n'est donc qu'une *carte schématique*, supposée antérieure à la granulite et à son action : elle montre la *disposition anticlinale* de l'*antique gneiss granitique* de Quimperlé (ζ^2), recouvert, de chaque côté, au nord et au sud, par des formations primitives plus élevées dans la série (ζ^1). C'est suivant cet axe anticlinal, et sur son flanc méridional, que s'est fait jour la principale venue de *granite* (granitite) du Sud de la Bretagne.

A grands traits, et laissant de côté les passages graduels, nous pourrons dire que, de O. à E, cette traînée granitique est divisée en trois parties. Elle est constituée, de Concarneau à l'Aven, par le *granite porphyroïde ;* de l'Aven à l'Ellé, par le *granite gneissique* du Belon ; de l'Ellé à Hennebont et au delà, par un *granite massif*, à mica noir, à grains plus ou moins fins, rappelant beaucoup, parfois, le *granite de Vire* (moulin de la Joie, près Hennebont, etc.).

---

(1) Nos observations sur la configuration actuelle, c'est-à-dire sur l'état exact du pays, se trouvent consignées sur notre feuille de Lorient au 1/80000.

Figure 27. — *Carte montrant la disposition du granite gneissique de la vallée du Belon.*


Plouay
QUIMPERLÉ
Hennebont
LORIENT
Anse du Pouldu
I. Raguenès
Gneiss et Micaschistes de la Baie d'Audierne
Gneiss granitique de Quimperlé.
Granite porphyroïde de Pont-Aven
Granite gneissique du Belon

Le gisement de ces granites, suivant une même *bande anticlinale*, nous paraît témoigner en faveur de l'unité de cette venue, qui ne formerait qu'une seule et même masse. Les différences de structure, qu'elle présente dans ses divers tronçons (γ, γ^{o} γ^{*}), seraient dues aux conditions physiques différentes, pressions, etc., subies par la roche en chacun de ces points, lors de son ascension. Ainsi, le *granite gneissique* du Belon, passerait en profondeur aux *granites massifs* de Pont-Aven et d'Hennebont.

Du Guilly, sur la rivière du Belon, la Société se rend rapidement à Moëlan, où l'attendent les voitures qui la conduisent à l'Anse du Pouldu. Nous gagnons la côte, aux Grands-Sables, et voyons, dans les falaises, un magnifique développement des *micaschistes et amphibolites primitifs*, décrits plus haut. A l'embouchure de l'Ellé, vers le Pouldu, on observe deux petits filons de porphyre quartzifère (*microgranulite*), qui nous ont présenté les mêmes caractères que ceux de la rade de Brest. Arrivée au Pouldu, la Société reprend ses voitures et rentre à Quimperlé, en traversant la belle forêt de Clohars-Carnoet.

M. **Munier-Chalmas** est d'avis que l'on a rencontré, au cours de l'excursion, le gneiss typique, plus ou moins granitoïde, et les micaschistes.

Il compare cette série avec celle que l'on peut observer dans le Plateau central. Il se range à l'opinion de M. Barrois au sujet de la nature éruptive des granites gneissiques du Belon, et rappelle l'orientation du mica dans le granite de Pont-Aven, ainsi que les sphéroïdes de granite qu'il regarde comme analogues à ceux de Corsite.

Il fait ensuite remarquer la ressemblance de la série ancienne, observée au Pouldu, avec celle des Alpes. Les Schistes à séricite manqueraient seuls.

M. **Rey-Lescure** signale la ressemblance qui existe entre le granite de Pont-Aven et le granite porphyroïde du Tarn.

M. **Ch. Vélain** déclare qu'en aucun point il n'a pu reconnaître un représentant du *gneiss granitoïde fondamental*, qui constitue dans les Alpes et dans beaucoup d'autres régions, les parties les plus profondes du terrain primitif. Il signale, à ce sujet, qu'il a observé le même fait dans les Vosges, où le terrain primitif, très répandu sur le versant occidental de la chaîne, comprend une série puissante de gneiss gris, présentant au sommet, dans les points où ce gneiss devient lui-même amphibolique (étang d'Hucher, Saint-Nabord, Sainte-

Sabine, Eloyes, Ranfaing et Fondromé, près de Remiremont, massif du Bressoir, le Thillot, les Xettes, près de Gérardmer, Saint-Maurice, Sainte-Marie-aux-Mines, etc.), de nombreuses intercalations de leptynites amphiboliques, de schistes à amphibole, d'amphibolites en lits bien réglés et de serpentines, ces dernières résultant de la décomposition des roches précédentes. Les micaschistes sont rares (Lubine à la base du Climont où ils sont grenatifères et passent au gneiss encaissant); des cipolins, riches en minéraux, forment, au travers du gneiss franc, des amas irréguliers affectant une allure filonienne (Laveline, le Chipal, près de La Croix-aux-Mines, Saint-Philippe, près de Sainte-Marie-aux-Mines). L'absence de l'étage des phyllites (chloritoschistes, schistes à séricite), est aussi à noter.

Des intrusions fréquentes de granulite, injectant de sa propre substance toutes les roches de cette série, y introduisent les variétés granulitiques habituelles. C'est également à l'actif de la granulite qu'il faut porter ce développement dans les calcaires cristallins, engagés dans les gneiss, des minéraux si variés qui forment leur trait particulier. Dans les trois gites de cipolins vosgiens, de gands filons de granulite pénètrent les massifs calcaires et s'y ramifient en nombreuses veinules, réduites souvent à la dimension de 0.02.

M. Macpherson fait la communication suivante :

Comparaison des **terrains cristallins** *d'***Espagne** *et du* **Finistère,**

Par M. **Macpherson.**

Tant par leurs caractères lithologiques que par leur position stratigraphique, il existe une analogie bien marquée entre les terrains cristallins de Quimperlé et du Pouldu et la série archéenne de l'Espagne.

Les roches cristallines sont très développées dans la Péninsule ibérique et constituent trois régions principales, très propices aux études, où ces roches sont directement recouvertes par les terrains cambriens. Ces trois régions sont la Chaîne carpetane au centre du pays, la Galice au nord et l'Andalousie au sud.

Dans ces trois régions, la série se présente d'une manière analogue et, partout, elle se divise en trois étages bien tranchés, pour lesquels la superposition est évidente.

Le niveau inférieur est constitué par des gneiss granitoïdes et glanduleux; il n'offre aucune variation dans toute son étendue; son épaisseur peut être évaluée à plus de 5000 mètres. Cet étage doit être considéré comme l'équivalent du gneiss granitoïde du Plateau central de la France, du gneiss fondamental d'Ecosse, et du Bojischestuffe de M. Gumbel. Il présente son plus grand développement dans la Chaîne carpetane et forme l'ossature de la partie principale du Guadarrama. A la partie supérieure de cet étage, le gneiss perd son caractère glanduleux, devient feuilleté et passe graduellement à des gneiss micacés. En ces points, on ne peut séparer l'étage inférieur de l'étage moyen.

L'épaisseur de l'étage moyen est, aussi, très considérable; mais, tandis que l'invariabilité est le caractère distinctif de l'étage inférieur, l'extrême variété est la règle générale de l'étage moyen. A divers niveaux de cet étage, s'intercale, avec une extrême irrégularité, toute la série, si variée et si intéressante, des roches qui sont l'apanage, en Espagne, comme partout ailleurs, des terrains cristallins. De puissantes couches de calcaire saccharoïde, des amphibolites et des pyroxénites, des serpentines et des éclogites sont subordonnées à cet étage; on y trouve également les couches stratiformes de granite à grains fins et toute la série des minéraux qui donnent, à cette succession de roches, un si haut intérêt pétrographique.

Cet étage moyen se fond, à son tour, dans le supérieur par une gradation semblable et aussi insensible que dans le cas précédent. Les gneiss disparaissent et les micaschistes deviennent de plus en plus rares. Par contre, les schistes à séricite, les chloritoschistes et les talcschistes prédominent, et la série se termine, spécialement dans certaines parties de l'Andalousie, par une épaisseur considérable de phyllites. Il n'est pas rare de trouver, dans cette contrée, des galets de ces dernières roches empâtés dans les conglomérats et grauwackes associés aux couches de la faune primordiale.

Ces trois étages de la série archéenne n'affleurent pas de la même manière dans toute l'Espagne; certains termes sont plus développés dans une région que dans l'autre. C'est ainsi que les étages inférieur et moyen présentent, dans la Chaîne carpetane, un si grand développement qu'on peut y prendre le type de la partie inférieure et de la partie moyenne de la série. Dans la Galice, au contraire, la partie supérieure de l'étage inférieur est seule représentée; mais les étages moyen et supérieur sont assez bien développés. Dans l'Andalousie, l'étage inférieur se voit à peine; le moyen n'affleure qu'en quelques points, où l'on ne trouve en général que sa partie supérieure, tandis que l'étage supérieur y prend un développement considérable.

Au point de vue des caractères généraux, les roches de l'étage inférieur sont presque les mêmes, partout où elles affleurent; l'étage moyen, au contraire, présente des caractères lithologiques différents, bien marqués dans les trois régions précitées. Dans la Chaîne carpetane, le gneiss est la roche prédominante; dans la Galice et l'Andalousie, les micaschistes sont, de beaucoup, les roches les plus fréquentes. Par contre, les calcaires cristallins, si abondants et d'une puissance si grande dans quelques localités de l'Andalousie, sont encore assez bien représentés dans la chaîne Carpetane et sont d'une extrême rareté en Galice. Les amphibolites, relativement rares dans la Chaîne carpetane, se trouvent en grande abondance dans la Galice et dans certaines régions de l'Andalousie.

Par cette esquisse rapide des caractères généraux de la série archéenne de l'Espagne, on voit qu'elle est assez bien développée dans ce pays. Quoiqu'il soit dangereux de faire des rapprochements à une aussi grande distance, il me semble voir une ressemblance bien frappante entre les roches de la partie de la Bretagne, visitée par notre Société, et celles d'Espagne, surtout celles de la série archéenne, que l'on observe dans certaines régions de la Galice. C'est ainsi que le Gneiss granitoïde et glanduleux de Quimperlé, par ses caractères lithologiques et par sa position stratigraphique, me paraît être l'équivalent de la partie supérieure de l'étage inférieur de la Chaîne carpetane et de la partie occidentale de la Galice. Les couches, qui constituent les falaises du Pouldu, rappellent, à s'y méprendre, certaines roches caractéristiques de la partie supérieure de l'étage moyen de la Galice. La ressemblance est surtout évidente entre les roches du Pouldu et celles qui forment la Sierra Capelada, à l'extrémité septentrionale de la Galice, où l'on observe des alternances de gneiss, de micaschistes, d'amphibolites, de serpentines et d'éclogites.

Les parties inférieure et moyenne de l'étage moyen seraient représentées, dans cette région de la Bretagne, par ces lambeaux épars de micaschistes et d'autres roches qui ont été observés dans les environs de Moëlan. Ces roches sont comme noyées dans la masse de granitite gneissiforme, qui en altère les caractères et qui relie les deux épanchements de granitite massive de Pont-Aven et de Hennebont.

M. **Charles Barrois** reconnaît en effet que les *Gneiss et Micaschistes d'Audierne* rappellent, par leurs caractères lithologiques, l'étage du terrain primitif de la Galice, qu'il a désigné sous le nom de *Micaschistes de Villalba*; le sommet de cette série, qui forme la côte du Pouldu, correspond, de même, aux *roches de la Sierra Capelada*. Enfin, les *Schistes à minéraux* de la Sierra Nevada, en Andalousie, cités par M. Macpherson, lui ont aussi rappelé beaucoup les *Schistes de l'île de Groix*. Le *terrain primitif* présente de grandes divisions assez constantes, dont M. de Lapparent a déjà fait ressortir toute l'importance.

Sur l'invitation du Président, M. **de Lapparent** résume, en quelques mots, l'état de la question relative à l'origine et à la succession des Gneiss et des Schistes cristallins. Il rappelle qu'au lieu de voir, dans ce terrain, la croûte de première consolidation du globe, plusieurs géologues ont essayé, de nos jours, de faire prévaloir l'idée qu'il provenait d'un métamorphisme subi par des sédiments dont l'âge pouvait être très variable. M. de Lapparent pense que cette hypothèse ne peut se concilier avec l'uniformité de composition du terrain des Schistes cristallins, en quelque lieu du globe qu'on l'observe. Mais, il lui semble surtout que la Bretagne fournit, à cet égard, un argument de premier ordre. En effet, au-dessous d'une série paléozoïque à laquelle il ne manque aucun terme, on observe, formant le substratum, la série non moins complète du terrain primitif, depuis les schistes micacés et amphiboliques jusqu'aux gneiss francs, identiques avec ceux du Plateau Central. Cette succession, parfaitement conforme à celle que M. Macpherson a relevée en Espagne, prouve péremptoirement que, si le métamorphisme a pu produire accidentellement des roches analogues aux micaschistes et même à certains gneiss, le terrain primitif n'en garde pas moins une individualité tout à fait distincte.

M. **Lebesconte** fait une communication sur les **Schistes rouges** (1).

Séance du 25 *août* 1886

Présidence de M. Charles Barrois.

La Séance est ouverte, à neuf heures et demie du soir, dans une salle de la Mairie de Carhaix, gracieusement mise à la disposition de la Société par la Municipalité de cette ville.

Le Maire de Carhaix assiste à la séance et, sur l'invitation du Président, prend place au Bureau.

M. M^{ce} Hovelacque, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Le Président adresse les remerciements de la Société à la Municipalité et à la population de Carhaix, pour le bienveillant accueil qu'elle a reçu en cette ville.

---

(1) Cette communication constitue la seconde partie de la note de M. Lebesconte intitulée *Constitution générale du Massif breton* et a été imprimée, après avis conforme de la Commission du Bulletin, à la suite de la première partie (Schistes de Rennes, voir page 790).

En raison de l'affluence des personnes de la localité, le Président prie M. de Lapparent d'exposer le but que se propose la Société géologique en venant visiter la région de Carhaix.

M. de Lapparent trace, à grands traits, l'histoire de la Bretagne aux époques où la mer, occupant la plus grande partie du territoire, y déposait des sédiments variés. Il fait connaître l'intérêt particulier que ces dépôts ont pris, par suite de la transformation que leur ont fait éprouver les épanchements de roches granitiques. Il termine en affirmant que la région de Carhaix ne le cède, sous ce rapport, à aucune des contrées classiques de l'Allemagne et qu'aujourd'hui, éclairés par les travaux de M. Barrois, les géologues viendront la visiter avec d'autant plus d'empressement que la belle réception faite à la Société géologique leur garantit la cordiale sympathie de la population.

M. Charles Barrois rend compte des excursions des 24 et 25 août.

*Compte rendu de l'*excursion *du 24 août, de* Quimperlé *à* Carhaix *par* le Faouet *et* Gourin,

Par M. Charles Barrois.

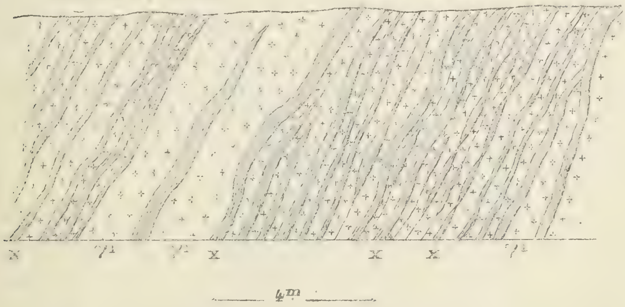
Partie de Quimperlé, à six heures du matin, en voitures, la Société quitte bientôt les *gneiss primitifs* pour passer, dans les communes de Tremeven et de Loculoné, sur les *micaschistes* et *schistes micacés granulitisés*. Ces roches appartiennent au faisceau déjà étudié par la Société aux environs de Quimper, elles alternent, de même, avec des halleflints et granulites feuilletées, disposées en longues traînées, interstratifiées. Nous passons rapidement sur ces granulites feuilletées, roches gneissiques (gneissites) à caractères si variés, glanduleuses, rubanées, riches en mica blanc, feldspaths de seconde consolidation, avec quartz granulitique en grains étirés, en goutelettes arrondies et en nappes. La structure spéciale de ces granulites feuilletées de la traînée de Rosporden peut être attribuée aux conditions de profondeur et de pression dans lesquelles elles se sont consolidées, ainsi qu'à l'âge de leur apparition.

Nous n'avons aucune preuve de la contemporanéité de cette *granulite feuilletée* de la traînée de Rosporden, que la Société quitte au nord de la commune de Locunolé, et de la *granulite grenue* sur laquelle elle passe ensuite.

La *granulite grenue* forme ici un massif immense, bien visible sur la carte de France d'Elie de Beaumont et Dufrénoy, et qui s'étend jusqu'au Guéméné et Pontivy; les échantillons, recueillis par la Société dans la carrière du Combout, montrent que cette granulite est une roche massive à gros grains, de 0,005 à 0,010, de mica noir, mica blanc, orthose, microcline, oligoclase, quartz bipyramidé ou granuleux. La roche conserve des caractères remarquablement uniformes dans cet immense massif, qui nous fournit le type breton le plus franc de la *granulite française*. Nous regrettons la fâcheuse synonymie, par suite de laquelle notre *granulite* actuelle est, en même temps, le type du *granite proprement dit* des auteurs allemands, Gustave Rose ayant cité, en 1849, ce granite de Pontivy comme un type de son *granite proprement dit*, par opposition à sa *granitite* (1).

La Société met définitivement pied à terre devant la chapelle de Saint-Fiacre, si connue des touristes, et, se dirigeant vers le moulin de Rochepiriou, étudie le contact de la *granulite grenue* et des *Schistes de Saint-Lô*. La granulite émet, dans les schistes, un chevelu de filons ramifiés, pegmatiques, aplitiques, ou quartzeux, généralement tourmalinifères, avec muscovite et grenat; le schiste se charge de mica noir, de sillimanite, ainsi que des éléments du granite injectés feuillet par feuillet.

Figure 28. — *Tranchée du chemin au nord de l'église de Berné.*



γ¹. Arènes granulitiques plus ou moins fines.
X. Schistes feldspathisés.

---

(1) Les différences si insignifiantes d'âge et de structure des granites et granulites, en Bretagne, me permettront d'employer, dans ces comptes rendus, le mot de *granite* comme un nom générique, désignation d'ensemble, comprenant à la fois les *granitites* (= granites proprement dits des auteurs français), et les *granulites* (= granites proprement dits des auteurs étrangers).

Le bourg du Faouet est construit sur ces Schistes de Saint-Lô, dominés, au nord et au sud, par de stériles plateaux, formés par la granulite massive ; peu de points sont plus favorables à l'étude des modifications de contact de la granulite et du schiste. La granulite massive de cette région ne devient jamais feuilletée au contact, mais reste, au contraire, grenue, passant à des roches aplitiques, massives, à grains très fins, blanches ou roses, riches en mica blanc, quartz, orthose, avec grenats et tourmalines ; cette modification endomorphe acide de la granulite, parfois très étendue, fournit les plus belles pierres de taille de la région qui sont d'excellente qualité (Locmaria, Berné, Boutihiry, Minez-glas, etc).

Ce massif granulitique du Faouet permet d'établir que l'*aplite* n'est point une roche différente, par son âge et par son mode d'origine, de la *granulite grenue* ; elle ne constitue, au contraire, qu'une simple modification de contact endomorphe, limitée à la périphérie du massif.

Les schistes modifiés présentent, en outre, des éléments apportés par la granulite, mica noir, muscovite en piles distinctes, quartz grenu et faisceaux de minces aiguilles fibrolithiques.

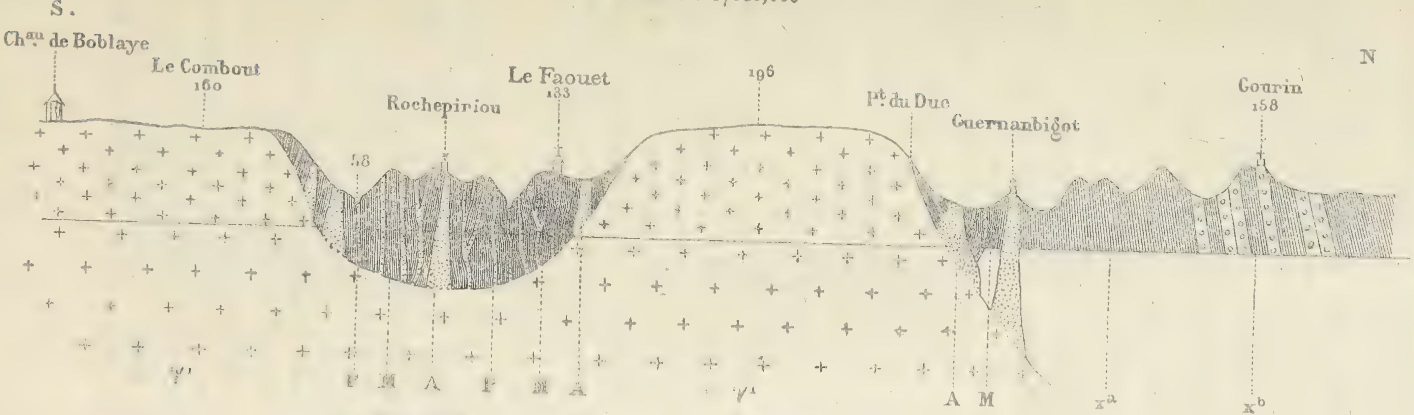
Le déjeuner, qui nous attendait au Faouet, permit à la Société de faire connaissance avec les mets nationaux de la Bretagne ; mais, malgré les Crampous, etc, il fallut bientôt se remettre en marche, en raison de la distance qui nous séparait de Carhaix.

En deux points, au nord du Faouet, à Kerroch et au moulin du Pont-du-Duc, la Société pût voir la constance des caractères de la granulite grenue à gros grains de ce massif. Au nord du moulin du Pont-du-Duc, on repasse sur des schistes micacés granulitisés, identiques à ceux du Faouet ; suivant cette nouvelle ligne de contact, la Société observe, à Guernanbigot et Boutihiry, les apophyses aplitiques de la granulite, exploitées comme pierres de taille, dans plusieurs carrières voisines (voir fig. 20, coupe des environs du Faouet, intercalée page suivante).

Quittant ici la granulite, la Société constate, en avançant vers Gourin, que les *Schistes de Saint-Lô* perdent graduellement leurs caractères de schistes micacés, cristallins, pour reprendre leur faciès normal de schistes argileux et de phyllades. La Société étudie spécialement les phyllades dans le ravin au sud de Gourin, où ils sont exploités pour dalles, et où ils ont été reconnus par M. Hébert comme appartenant aux *Phyllades de Saint-Lô*, d'après la communication que M. Munier-Chalmas lisait avant-hier à la Société.

Une question purement stratigraphique, mais d'un intérêt assez général se présentait ici à la Société : c'est, en effet, aux environs de Gourin que Dufrénoy signala, en 1838, entre ses terrains cambrien et

Figure 29. — *Coupe transversale des environs du Faouet.*
Échelle : 1/160,000


S.
Chau de Boblaye
Le Combout
160
58
Rochepiriou
Le Faouet
133
196
Pt du Duc
Guernanbigot
Gourin
158
N
γ^1
P
M
A
P
M
A
γ^1
A
M
x^a
x^b

γ^1. Granulite.
M. Pegmatite.
A. Aplite.

M. Schistes micacés (Cambrien).
x^a. Schistes de Saint-Lô (Cambrien).
x^b. Schistes et poudingues de Gourin (Cambrien).

silurien, la discordance qui lui permit d'établir son *système du Finistère.*

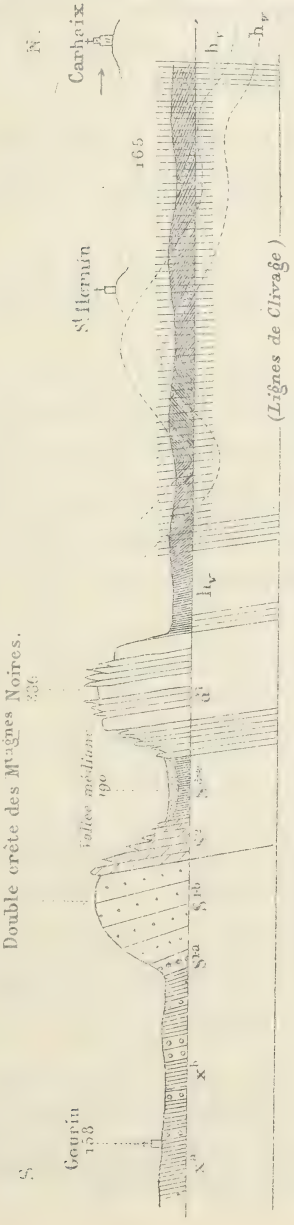
Malgré le nombre assez grand de mes courses autour de Gourin, je n'ai pu retrouver la discordance indiquée par Dufrénoy. Il m'avait semblé, au contraire, que les poudingues siluriens (poudingues observés par la Société à la falaise du Guern), étaient très mal représentés dans la région de Gourin, où je ne les ai observés qu'en blocs éboulés, sur le versant méridional des Montagnes-Noires. Un second niveau de poudingue, très développé celui-ci, aux environs de Gourin, (Poudingue de Gourin) est en couches regulièrement interstratifiées, dans les schistes cambriens diversement plissés, et dans leur partie supérieure, correspondant à l'étage des *Schistes de Rennes* de M. Hébert. On observe, parfois enfin, un troisième niveau de poudingues, à pâte limonitique, en bancs horizontaux cette fois, mais qui se rattache à des formations superficielles, pliocènes ou quaternaires.

La Société a constaté la concordance des *Poudingues de Gourin* avec les schistes cambriens, et l'alternance de ces bancs de poudingues avec les lits de schiste, plissés et redressés : 1° dans la tranchée du chemin, à l'est de Gourin; 2° à Landevec, 3° dans les carrières de Cran-Pipidic, où ce fait se présente avec une netteté particulière.

La Société, quittant Gourin, a ensuite reconnu, sur le versant méridional des Montagnes-Noires, des blocs éboulés du poudingue silurien, distincts des précédents, non seulement par leur position stratigraphique, mais aussi par la grosseur plus grande des galets et la dureté plus grande de leur pâte, siliceuse et non schisteuse. Une course au S. O. de Trevenou, ou de Goastom à Gars-David, nous eût montré un plus grand nombre de ces blocs de poudingue, en compagnie de dalles de schistes verts à chloritoïde, caractéristiques de cette assise inférieure du Silurien.

Les *Montagnes-Noires* : La traversée des Montagnes-Noires, collines de 300 mètres, devait nous fournir les dernières observations de la journée. La crête méridionale de cette chaîne est formée, dans toute son étendue, par le *Grès armoricain*, comme l'avait reconnu Dufrénoy ; il y est en couches peu éloignées de la verticale, dont le relief, assez brusque, domine les plaines schisteuses du Cambrien, que nous venons de quitter. Une faille, sans importance théorique, affecte, sur cette route, le Grès armoricain. Au delà, les *Schistes d'Angers* verticaux reposent directement, comme dans les falaises de Crozon, sur les Grès armoricains ; ils sont exploités comme ardoises près de la route, à Roch'Arvan, où nous avons ramassé les fossiles caractéristiques de l'étage : *Calymene Tristani, Orthis Berthoisi, Redonia sp.* Le Silurien supérieur à *Graptolithes* et *Cardiola interrupta* n'affleure pas en ce point ; il y est caché, comme presque partout dans les Montagnes-Noires, sous les éboulis et les tourbes qui remplissent la dépression centrale de cette chaîne, dépression qui correspond précisément à l'affleurement de ces couches peu résistantes.

Figure 30. — *Coupe transversale des Montagnes-Noires.*
Échelle des longueurs : 1/80,000


Double crête des Mtagnes Noires.
326
Vallée médiane
190
Gourin
158
S.
N.
Carhaix
St Hernin
165
(Lignes de Clivage)
x^a
x^b
S^{1a}
S^{1b}
S^2
S^{3-4}
d^1
h_v

h_v Schistes de Châteaulin.
d^1 Quartzites de Plougastel.
S^{3-4} Schistes du Silurien supérieur.
S^2 Ardoises d'Angers.
S^{1-b} Grès armoricain.
S^{1-a} Schistes et Poudingue de la Chèvre.
x^b Schistes et Poudingue de Gourin.
x^a Phyllades de Saint-Lô.

La chaîne des Montagnes-Noires est ainsi formée par deux longues crêtes rocheuses parallèles : celle du sud correspond au Grès armoricain ; celle du nord, suivant immédiatement le Silurien supérieur que nous venons de citer, correspond à l'affleurement des Quartzites de Plougastel. Ces schistes et quartzites dévoniens sont bien exposés, en couches voisines de la verticale, sur la route que nous suivons ; ils sont recouverts directement, à O. de Motreff, par les Schistes et Psammites de Châteaulin.

La Société reprend ici ses voitures, et, sans s'arrêter aux exploitations d'*Ardoises de Châteaulin* qu'elle rencontre des deux côtés de la route, elle arrive à Carhaix à sept heures du soir, sans avoir quitté cet étage carbonifère.

M. **de Lapperent** signale la similitude de la granulite fine, exploitée à Bouthiry, avec celle qui, au Mont Saint-Michel, traverse le massif du Cotentin.

M. **Lebesconte** reconnaît dans les schistes verdâtres, observés dans le ravin sud de Gourin, la base des *Schistes de Rennes*. Il rappelle qu'il a observé des poudingues analogues à ceux de Gourin, tant comme structure lithologique que comme position stratigraphique, dans la tranchée de Sainte-Croix, à Rhétiers, etc. Il rappelle la coupe de cette tranchée (*Bull. Soc. géol. France*, 3^e série, t. X, 1881), qui montre, une fois de plus, la concordance qui existe entre les *Schistes de Rennes* et les *Schistes rouges*.

Compte rendu de l' **excursion** *du 25 août de* **Carhaix** *à* **Glomel** *et à* **Rostrenen**,

Par M. **Charles Barrois**

Pl. XXXVII.

Partie de Carhaix, à six heures du matin, en voitures, la Société roule pendant longtemps, en suivant la route de Rostrenen, sur les Schistes ardoisiers et Psammites de Châteaulin. Ce n'est qu'en approchant de Glomel, vers le Quinquis, qu'on voit les Schistes de Châteaulin prendre une teinte plus sombre, puis, au delà, devenir noduleux, enfin, à l'entrée de Glomel, se charger de petits cristaux d'andalousite. Glomel est en effet bâti à la limite du massif granitique de Rostrenen.

Si, toutefois, des *Schistes de Châteaulin* maclifères, que nous venons d'observer, on continue à marcher vers le sud, parallèlement à la limite du granite voisin, on recoupe successivement les bandes d'affleurement des divers étages siluro-dévoniens, qui forment la chaîne des Montagnes-Noires ; cette chaîne se termine, d'ailleurs, brusquement, à Glomel, contre le massif granitique que nous ne perdrons pas de vue pendant notre course.

Au sud des *Schistes mâclifères de Châteaulin*, on passe sur les *Schistes* et *Quartzites de Plougastel*, visibles sur la route, à O. de Glomel ; une carrière, activement exploitée à Coat-ar-Scaon, nous fournit, dans les bancs de quartzite, des fossiles ordinaires de cet étage (Gastéropodes, Lamellibranches, Rhynchonelles, assez déformés mais très abondants), qui viennent ainsi, à l'appui de la stratigraphie, confirmer notre détermination de leur âge. On constate, de plus, que ces grès fossilifères, non modifiés, alternent régulièrement avec des lits de schiste, criblés de petits cristaux d'andalousite. C'est, d'ailleurs, un fait général dans cette région, que les schistes sont plus sensibles que les grès, à l'action de contact du granite.

Au sud de Coat-ar-Scaon, la Société reste, pendant un certain temps, sur les *Schistes et Quartzites de Plougastel* modifiés, vers Saint-Symphorien, le Loch et Kereven ; de nombreux blocs épars de diorites attestent l'existence de divers filons de cette roche. Le terrain *silurien supérieur*, que nous devrions régulièrement rencontrer sous les *Quartzites de Plougastel*, au sud de Kereven, si la superposition était normale, fait ici défaut : on pourra voir, sur la feuille de Châteaulin, comment j'ai interprété son absence en ce point (1).

De Kereven vers Moustrougant, on passe bientôt sur l'étage des *Schistes ardoisiers d'Angers*, facilement reconnaissables à leur nature lithologique, bien qu'ils aient perdu leur fissilité, et qu'ils soient remplis de mica noir et d'andalousite rose, dichroïque. Ces schistes constituent le niveau le plus sensible de ce massif à l'action du granite, qui s'y fait, en effet, sentir jusqu'à 4000 mètres du contact. On ne trouve, à cette distance, dans le schiste, aucune trace de mica noir, ce n'est qu'en approchant du granite qu'on voit ce mica venir s'associer à la chiastolithe. Au contact, le grenat, le fer titané, en lamelles hexagonales, se développent aussi dans ces schistes ; l'apparition du fer titané coïncide avec la disparition de l'acide titanique à l'état de rutile, en microlithes.

Au sud de Moustrougant, succédant aux *Schistes d'Angers*, on reconnaît bientôt les landes de *Grès armoricain*. Une carrière, visitée par la Société, nous montre ce grès recristallisé, sans fossiles, et où les grains de quartz ont perdu tout caractère de clasticité. En certains points de ce massif, des lamelles de mica noir sont associées aux grains de quartz du *Grès armoricain.*

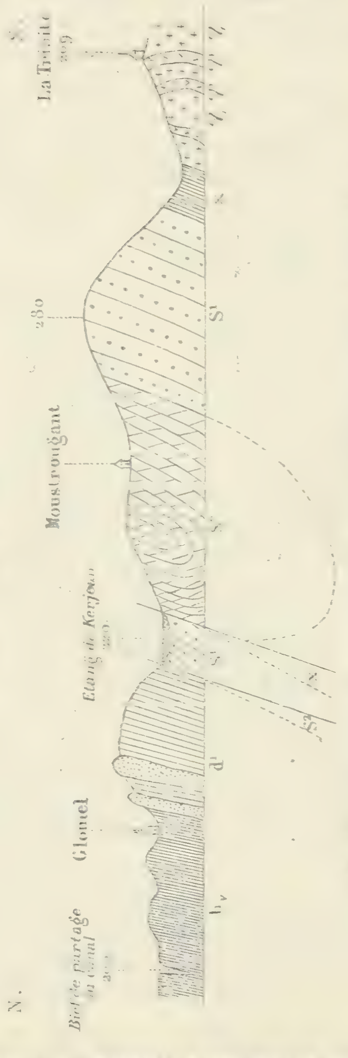
---

(1) Qu'il me soit permis de rappeler, ici, que les faits, observés par la Société autour de Rostrenen, pendant cette journée et la suivante, sont exposés avec plus de détails sur la *feuille de Châteaulin*, et dans le Mémoire sur le *massif de Rostrenen*, cités plus haut dans la liste bibliographique.

Plus au sud, on constaterait la superposition de ces *grès siluriens* sur les *phyllades cambriens*; le temps nous manque, et, revenant sur nos pas, nous nous dirigeons vers Glomel, vers le granite.

Fig. 31. *Coupe tangente au flanc occidental du massif granitique de Rostrenen.*

Echelle des longueurs: 1/80,000.



h v Schistes de Châteaulin mâclifères.
d¹ Schistes de Plougastel mâclifères.
S² Schistes d'Angers mâclifères.
S¹ Quarzites armoricains.
x Schistes micacés de Saint-Lô.
γ¹ Granulite.
γ Granite porphyroïde.

La Société étudie le granite au contact des schistes, à l'est de Glomel, vers le Menhir, et à l'extrémité de l'étang du Coroncq, où il est très bien exposé. La roche est une granitite à grands éléments qui présente la composition suivante : I. zircon, apatite, mica noir, sphène, orthose, oligoclase ; II. mâcles porphyroïdes d'orthose, quartz.

La Société reprend à Glomel les voitures, qui la conduisent à Rostrenen ; les voitures légères longent le canal, les breaks doivent prendre la grand'route. Le chemin de halage, de Glomel à Rostrenen, montre, en de beaux affleurements, la puissance et l'homogénéité de la masse granitique de Rostrenen : sur tout ce parcours, la Société n'a pas rencontré un filon de granulite.

Cette coupe a prouvé à la Société, que la série des étages siluro-dévoniens qui constituent les Montagnes-Noires, et que l'on peut suivre, pas à pas, de O. à E., de Gourin à Glomel, se charge graduellement de silicates cristallisés, à mesure qu'on approche du massif granitique de Rostrenen.

Rostrenen est bâti sur le granite porphyroïde, déjà observé sur les bords du canal ; plusieurs petites carrières, ouvertes aux environs immédiats de la ville, permettent d'étudier la roche, ainsi que les blocs anguleux, surmicacés, des terrains paléozoïques voisins, qui y sont inclus. Les tranchées de la route, au sud de Rostrenen, permettent à la Société d'étudier le mode d'altération de ce granite, et sa transformation en arène. Le mica blanc et la limonite sont des éléments secondaires fréquents. On recueille facilement, dans les parties ameublies, de grands cristaux d'orthose, simples ou mâclés, dont quelques-uns atteignent jusqu'à 10 centimètres.

A Megouette, on quitte la principale masse du granite, et on passe sur des *leptynolithes micacées* ou *grenatifères*. A l'œil nu, cette roche compacte, massive, bleu-foncé sur les cassures fraîches, ne permet souvent de reconnaître que de petites lamelles de mica brun noir ; ces lamelles paraissent cimentées par une pâte bleuâtre, euritique, parfois fibreuse. La roche n'est plus feuilletée à la façon des schistes ; elle ne présente qu'une division grossière en lits. Les préparations minces de ces leptynolithes bleues présentent une structure grenue, généralement massive, parfois gneissique. Les minéraux constituants sont : quartz, mica noir, mica blanc, grenat, sillimanite, cordiérite, andalousite, fer magnétique, fer oligiste, zircon, charbon, pyrite magnétique.

Ces leptynolithes sont stratifiées ; leurs couches alternent avec des bancs de quartzites micacés ; cette disposition, aussi bien que la nature de ces roches, nous rappelle beaucoup plus les caractères des *Schistes et Quartzites de Plougastel*, que ceux des formations cambriennes ou primitives. Ces leptynolithes, vraisemblablement dévoniennes, sont traversées par de nombreux filons minces de granite et de granulite : elles présentent un beau développement, au sud de Megouette, sur près de 4 kilomètres.

De retour à Rostrenen, la Société reprend les voitures, qui la ramènent directement à Carhaix.

M. Lebesconte fait la communication suivante :

Constitution physique du **massif breton** *et ses relations avec la* **géologie** *du* **Finistère,**

Par M. **Lebesconte.**

Aux époques les plus anciennes, la Bretagne était entièrement recouverte par la mer ; aussi, les dépôts des Schistes cristallins et des Schistes de Rennes, s'étendent presque partout, soit qu'ils arrivent à la superficie, soit qu'ils existent en profondeur.

La mer, limitée ensuite par des bassins, qui commençaient à émerger par le fait de l'apparition du granite, s'est retirée progressivement, en les comblant par ses dépôts, jusqu'à la fin de la période permo-carbonifère, pour ne plus reparaître que pendant la période tertiaire.

La terre a tendance à s'ébranler et à s'ouvrir suivant des lignes déterminées ; les grands mouvements du sol se font toujours en plusieurs fois.

Le sol breton, qui s'était d'abord plissé après le dépôt des Schistes cristallins, ainsi que l'indiquent MM. Durocher (1), Hébert (2) et Barrois, s'est relevé de nouveau, à la fin du dépôt des Schistes de Rennes, suivant deux grandes lignes : une ligne méridionale allant de Parthenay à la pointe du Raz ; une ligne septentrionale allant d'Alençon à l'île d'Ouessant. Puillon Boblaye (3) s'était trompé pour cette dernière ligne à partir de Saint-Brieuc ; il la prolongeait sur la presqu'île de Crozon, tandis qu'elle se dirige réellement sur le plateau de Lesneven, au nord de Brest. Durocher (4), dirigeait cette ligne le long du littoral nord, depuis les environs de Saint-Malo et de Cancale jusqu'à l'île d'Ouessant. Dufrénoy (5) dit « que ces deux lignes for» maient une ceinture autour de la Bretagne et constituaient pres-

---

(1) Durocher. — *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. III, 1846.

(2) Hébert. — *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CIII, 9 août 1886.

(3) Puillon Boblaye. — Essai sur la configuration de la Bretagne. (*Mémoires du Muséum*, t. XV, 1827).

(4) Durocher. — *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. III, 1846.

(5) Dufrénoy. — Mémoire sur l'âge et la composition des terrains de transition. (*Annales des Mines*, 3e série, t. XIV, 1838).

» que toutes les côtes, tandis que le granite porphyroïde partageait » la péninsule en deux parties, depuis Alençon jusqu'à Brest. » Le granite, qui produisait ces deux grands plissements, s'est fait jour sur un certain nombre de points, redressant, dans une certaine mesure, les Schistes de Rennes et les Schistes cristallins, en ne les faisant affleurer, peut-être, que sur de rares points, mais en modelant, cependant, nos Bassins de Rennes et du Finistère et en les séparant presque, au milieu de la Bretagne, par les hauteurs du Ménez-Haut, près de Moncontour, qui laissaient seulement un passage relevé et étroit.

Un troisième plissement survint, ensuite, à la fin de la période silurienne. Ce plissement est indiqué par une extension de la mer dévonienne, comme l'indiquait M. Barrois. Cette extension a permis à la mer, pendant la période dévonienne, de passer au Menez-Haut, ce qu'elle n'avait pu faire aux époques du Grès armoricain et des Schistes ardoisiers. En effet, la coupe de Caulnes (Côtes-du-Nord), montre le Grès armoricain supportant les Schistes ardoisiers, puis le grès blanc dévonien, qui commence, à la base, par une alternance de schistes et grès vert-sombre ; la coupe du Menez-Haut donne seulement une cuvette dévonienne sur les Schistes de Rennes fossilifères, le tout entièrement redressé par les granites récents.

A la fin de la période dévonienne, le plissement des deux grandes lignes septentrionale et méridionale s'est accentué, une quatrième fois, par l'apparition du granite porphyroïde (granitite). Notre confrère, M. Barrois, a étudié tout spécialement le granite porphyroïde de Rostrenen (1), son âge et ses effets métamorphiques. Ce granite a surgi non seulement suivant les mêmes lignes, mais aussi, suivant d'autres brisures et, entre autres, une ligne allant de Saint-Brieuc à Crozon. C'est cette bande qui a produit l'erreur de Puillon Boblaye. Cette éruption a soulevé tout le Silurien et le Dévonien de Bretagne.

Enfin, pendant la période carbonifère, le granite à deux micas (granulite) est venu au jour, soulevant, de nouveau, nos couches et achevant de les redresser. M. Barrois a également étudié, tout spécialement, cet épanchement à Guémené (2).

Presque tous les granites du Centre de la Bretagne et, entre autres, ceux de Rostrenen, de Guémené, du Huelgoat et de la rade de Brest, appartiennent à ces deux dernières éruptions. Ces différents soulèvements ont laissé leurs traces sur nos roches. J'ai déjà indiqué que les fossiles ne se trouvent pas dans nos couches, suivant la schistosité actuelle, mais qu'ils sont obliques à cette schistosité. On remarque, aussi, sur nos roches, plusieurs inclinaisons différentes.

---

(1) Barrois. — Mémoire sur le granite de Rostrenen, 1884. (*Ann. Soc. géol. du Nord*).

(2) Barrois. — Mémoire sur le grès métamorphique du massif granitique de Guémené, 1882.

On doit comprendre que, après plusieurs soulèvements successifs, les granites anciens ne seront plus visibles que sur certains points et souvent ils seront noyés, en petits îlots, au milieu des granites plus récents. Du reste, ces granites anciens n'ont pas dû surgir partout sur la longueur des deux grandes lignes septentrionale et méridionale. Durocher (1) dit : « Que l'on ne saurait attribuer le métamorphisme de la vaste formation gneissique du Plateau méridional aux » îlots granitiques, qui affleurent çà et là, mais qu'il faut admettre » une action souterraine qui s'est développée de bas en haut et qui » se rattache aux causes ignées, dont les épanchements granitiques » sont la manifestation. Des actions métamorphiques semblables se » sont développées le long du littoral nord de la Bretagne, depuis » les environs de Saint-Malo et Cancale jusqu'à l'île d'Ouessant. La » présence de la mer ne permet pas de juger de sa largeur. Mais » toutes les îles granitiques, se rattachant à une formation granitique » cachée sous les flots, ont dû exercer un métamorphisme très intense sur les dépôts stratifiés. »

La mer, à l'époque des Schistes rouges, pénétrait donc dans des bassins, déjà modelés par l'apparition des granites anciens. Les Schistes cristallins et les Schistes de Rennes semblent, comme je l'ai dit, avoir pénétré presque partout ; les Schistes rouges, au contraire, ont trouvé les bords relevés de nos bassins ; ils n'ont pu franchir certaines limites et ils se sont déposés dans des cuvettes, ou sous-bassins bien circonscrits. Il en a été de même du Grès armoricain, des Schistes ardoisiers, etc...

En 1883, notre confrère, M. Vasseur, me pria de lui envoyer, pour l'impression de sa carte géologique de France au 1/500,000^e, tous les renseignements que je possédais sur l'Ille-et-Vilaine et les pays voisins. Je lui dressai la carte géologique, que je vous présente, et qui ne tardera pas à paraître.

Cette carte montre une partie du Bassin de Rennes, composée de sous-bassins, dont les uns ont une communication plus ou moins haute et étroite avec ceux du Finistère, tandis que les autres sont parfaitement circonscrits et ne pénètrent pas en Basse-Bretagne. Cette carte est une preuve que certains terrains ont trouvé des limites qu'ils n'ont pu franchir. Ces couches, en se déposant, ont diminué la grandeur des sous-bassins : il en est résulté que les terrains suivants n'ont pu pénétrer que moins loin, de sorte que les

---

(2) Durocher. — *Bull. Soc. géol. de France*, 2^e série, t. III, 1846.

derniers déposés le sont sur des espaces très restreints. Les couches ne se prolongeaient pas d'un bout de la Bretagne à l'autre, excepté sur certains points, qui semblent d'autant plus larges et d'autant moins élevés que l'on se rapproche du sud.

Les dépôts, formés par la mer dans le Bassin du Finistère, sont différents de ceux du Bassin de Rennes, ce qui prouve de nouveau que les communications des deux bassins n'étaient pas libres et complètes. Les deux bassins bretons et celui du Cotentin, au nord, qui ne fait qu'affleurer notre pays à Erquy et à Paimpol, étaient donc presque séparés. Ces bassins se subdivisent en sous-bassins, et, dans l'explication de ma carte géologique, qui aurait paru il y a deux ans, si l'impression de la carte avait été achevée, j'appelais les sous-bassins de Rennes :

Sous-bassin de Vitré.
Sous-bassin de Poligné.
Sous-bassin de Redon.

M. Barrois, de son côté (1), appelait ces trois sous-bassins :

Sous-bassin de Laval.
Sous-bassin de Segré.
Sous-bassin d'Angers.

Rennes se trouve placé sur les Schistes de Rennes, au milieu de ces sous-bassins. Rennes n'est pas sur un pli anticlinal, car les Schistes de Rennes longent ou contournent tous nos bassins; on les voit entourer le sous-bassin de Poligné-Segré, celui de Montcneuf et celui de Redon-Angers. Si, dans certains endroits, ces schistes forment voûte, on remarque que les couches, qu'ils supportent, ne se correspondent pas ; c'est ce que l'on observe à Rennes et au Menez-Haut. Ce fait prouve que le plissement a été formé à l'époque des granites anciens et que la mer a, ensuite, formé des bassins différents sur ses bords.

Rennes a conservé une altitude assez basse, tandis que les sous-bassins qui l'entourent, pressés contre les Schistes de Rennes qui formaient résistance, par les épanchements des époques dévoniennes et carbonifères, ont été fortement pliés et redressés, occupant actuellement une altitude supérieure à celle de Rennes. Il ne fait pas bon, dit-on, être entre l'enclume et le marteau ; nos sous-bassins, placés entre les Schistes de Rennes et les masses éruptives, en semblent une preuve.

Aucun de nos sous-bassins ne ressemble aux autres. Le sous-bassin de Vitré-Laval ne possède aucune trace des Poudingues et des Schistes rouges; ces couches sont, au contraire, très puissantes dans le sous-bassin de Poligné-Segré, de l'autre côté des Schistes de Rennes. Le Grès armoricain du sous-bassin de Vitré-Laval repose sur les Schistes de Rennes. Ce sous-bassin possède des couches de Grès de May très puissantes, tandis qu'elles sont très faibles dans celui de Poligné-Segré, où le Grès armoricain repose sur les Schistes rouges. Le sous-bassin de Poligné-Segré possède trois cuvettes de Grès armoricain isolées au milieu des Schistes rouges. Ces schistes ont pénétré dans des anses nombreuses et variées; ils englobent un monticule de Schistes de Rennes à Saint-Malo-de-Beignon. Le Grès de May a formé une cuvette isolée au milieu des Schistes ardoisiers. Ce sous-bassin est entièrement fermé et ses couches ne pénètrent pas en Basse-Bretagne. Quel étrange sous-bassin que celui de Redon-Angers! On y voit une bande de Schistes rouges qui a été débordée par les autres couches. Le Grès armoricain, les Schistes ardoisiers et le Grès de May ont passé par-dessus et se sont répandus, en dehors des limites du sous-bassin, sur les Schistes de Rennes. Ce fait tiendrait-il à l'un des épanchements granitiques, qui aurait produit une extension de la mer sur ce point? Le bassin de Monteneuf est entièrement isolé au milieu des Schistes de Rennes et renferme des Schistes rouges, du Grès armoricain et des Schistes ardoisiers. Le sous-bassin de Redon-Angers semble pénétrer, par un passage assez large, en Basse-Bretagne. Ce passage est intercepté, en partie, par la bande de granite récent de Bains. Les couches se continuent en Bretagne, au nord et au sud de cette bande granitique. Je les ai trouvées jusqu'au nord de Vannes, et je pense qu'on pourra les retrouver jusque dans le Finistère.

---

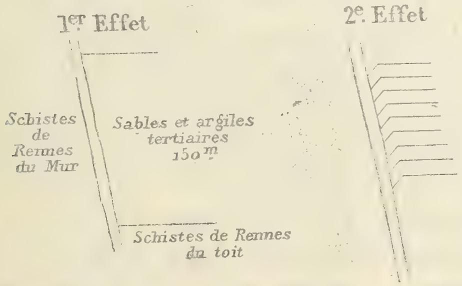
(1) Barrois. — Observations sur la constitution géologique de la Bretagne, *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XI, p. 87 et p. 278, 1884.

Notre Bretagne possédait donc ses bassins et ses sous-bassins presque séparés. Nous avons vu que les couches des sous-bassins sont différentes; il en est de même, comme je l'ai déjà dit, pour les Bassins de Rennes et du Finistère. Les Schistes de Rennes du Bassin du Finistère, ne semblent composés que de nos schistes gris-verdâtres terreux. Les Poudingues et les Schistes rouges sont à peine marqués. Le Grès armoricain repose sur le Grès du Grand Gouin, qui semble l'analogue des grès des Schistes de Rennes ou des grès des Schistes rouges. Les Schistes ardoisiers du Finistère ne sont représentés que par les Schistes de Morgat, qui ne sont qu'une faible partie des couches supérieures des nôtres. Le Grès de May est peu représenté dans le Finistère. Le Silurien supérieur est différent, d'après M. Barrois. Le Dévonien possède des Schistes de Porsguen que nous n'avons pas. Il en est de même du Calcaire de Rosan et des schistes et calcaires carbonifères que nous n'avons pas non plus!

Il faut donc reconnaître que, pendant les périodes silurienne et dévonienne, la mer pénétrait, sur notre sol armoricain, dans trois bassins communiquant faiblement entre eux, puisque les dépôts sont différents ou manquent même complètement, soit dans les uns, soit dans les autres : le Bassin de Rennes et le Bassin du Finistère, limités par les deux grandes bandes septentrionale et méridionale, séparés par les hauteurs du Menez-Haut, près de Moncontour, et n'ayant communiqué légèrement entre eux qu'à certaines époques, et le Bassin du Cotentin, au nord de la bande septentrionale.

Je crois, avec Dufrénoy et Élie de Beaumont, que les dislocations nord-sud, que l'on observe le long des côtes de la Manche, que les fractures dans le même sens du Bocage normand et de la Bretagne peuvent appartenir au soulèvement du nord de l'Angleterre, celui qui a relevé les couches carbonifères. Mais je pense aussi, avec M. Desnoyers, qui a beaucoup étudié les sols secondaire et tertiaire de la Bretagne et de la Normandie, que le système de Corse et de Sardaigne de la fin du tertiaire a laissé également des traces en Bretagne, ou plutôt a continué et augmenté les fractures du système du nord de l'Angleterre. J'ai déjà signalé (1), dans une note sur les terrains tertiaires de l'Ille-et-Vilaine, que la faille de la mine de Pontpéan avait dû s'ouvrir de nouveau à la fin de la période tertiaire, ou à l'époque quaternaire. Le fait est constaté par les sables et argiles tertiaires qui ont rempli, sur une hauteur de 150 mètres, l'affaissement des Schistes de Rennes, déterminés par la faille de la mine de Pontpéan, et qui, par un nouvel affaissement, sont rentrés contre celle-ci.

Fig. 32. — *Faille de Pontpéan.*


1er Effet
2e Effet
Schistes de Rennes du Mur
Sables et argiles tertiaires 150m
Schistes de Rennes du toit

On observe des mouvements généraux, qui ont eu lieu, sur toutes les côtes de la Bretagne, à l'époque quaternaire ou moderne. Il y a eu, d'abord, soit un abaissement du sol, soit un exhaussement du niveau de la mer, qui a produit l'irruption des eaux sur nos côtes. Je cite comme points principaux, le Mont Dol et l'envahissement de la ville d'Is, dans la baie de Douarnenez. Cet envahissement a produit ces terrasses horizontales de cailloux et graviers avec coquilles marines, qui sont les traces incontestables d'anciens rivages. Cette irruption s'est-elle produite seulement sur les côtes, ou son contrecoup s'est-il fait aussi sentir à l'intérieur ? Ce qu'il y a de certain, c'est qu'à la fin de la période tertiaire, ou au commencement de l'époque quaternaire, nous avons eu des dénudations très grandes, qui ont rasé beaucoup de terrains anciens et nouveaux. Nos sables quaternaires renferment des fragments roulés de Schistes ardoisiers fossilifères, ainsi que beaucoup d'autres roches. Comme nous l'avons dit tout à l'heure, ce sont des terrains tertiaires, probablement rasés, qui ont rempli notre faille de Pontpéan, sur une hauteur de 150 mètres.

---

(1) Lebesconte. — Note stratigraphique sur le bassin tertiaire des environs de Rennes. (*Bull. Soc. géol. de France*, t. VII, 1879) et note sur la faille de Pontpéan. (*Bull. Soc. géol. de France*, t. IX, 1880).

Cette période d'irruption des eaux a été suivie d'un mouvement en sens contraire ; soit que le sol se soit exhaussé, soit que le niveau de la mer ait changé, les eaux se sont retirées à une certaine distance, nous donnant l'état actuel de nos côtes et nous laissant ces preuves d'anciens rivages, que je signalais tout à l'heure. Ce dernier mouvement a été plus faible que le premier ; aussi, la ville d'Is et la forêt de Scisey sont restées plongées en partie sous les flots.

Dans une note à la Société géologique de France (1), j'avais traité d'une question très intéressante, celle de l'apport actuel par la mer, sur nos côtes bretonnes, de roches et de fossiles des périodes crétacée et tertiaire (Parisien). J'avais expliqué ce fait par l'existence sous la mer de terrains crétacés et tertiaires, qui relient ceux de l'embouchure de la Loire et de la Manche, et par leur détachement et leur apport sur nos côtes par les courants sous-marins. M. Barrois (2), attribua l'apport des anciennes levées de cailloux et celui des coquilles crétacées et tertiaires à des glaçons de charriage de l'époque glaciaire ; c'étaient eux qui, d'après notre confrère, avaient tout amené sur nos côtes. Les courants, disait-il, n'existent pas en profondeur ; ils ne sauraient rien détacher du fond et rien amener sur nos côtes. Je me suis informé de tous les côtés, non seulement près des marins, mais aussi près de ceux qui ont fait les sondages de la Manche. On m'a certifié que cette mer avait une profondeur faible presque partout ; qu'elle était sillonnée de courants, non seulement à la superficie, mais aussi en profondeur, et que l'apport à la côte était constant. Ceci étant établi, je crois que l'explication la plus naturelle de l'apport actuel sur nos côtes, semble celle de courants sous-marins qui apportent à la plage tout ce qui se détache du fond de la mer, tandis que, pour l'autre hypothèse, il faut admettre des glaçons chargés de matériaux, ayant descendu la Loire à l'époque glaciaire, ce qui est facile à admettre ; mais ce qui l'est moins, c'est de penser qu'il leur a fallu contourner toutes les côtes de la Bretagne, sur une longueur de plus de 500 kilomètres, malgré les courants superficiels en sens contraires, pour venir déposer leurs matériaux dans des bas-fonds inconnus, puisque ces matériaux n'existent pas sur nos côtes et n'y sont amenés par la mer qu'après des grandes marées ou des tempêtes.

---

(1) Lebesconte. — Sur l'apport par la mer sur les côtes bretonnes. *Bull. Soc. géol. de France*, 3e série, t. X, 1881.

(2) Barrois. — Première note sur les traces de l'époque glaciaire. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. IV, p. 186. 1877.

— Deuxième note sur les traces de l'époque glaciaire, *Ann. Soc. geol. du Nord*, t. IX, p. 299. 1882.

Séance du 27 Août 1886.

PRÉSIDENCE DE M. CHARLES BARROIS.

La séance est ouverte, à 10 heures du soir, dans une des salles de la Mairie de Morlaix, gracieusement mise à la disposition de la Société par la Municipalité de cette ville.

M. M^ce^ Hovelacque, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

Le Président adresse les remercîments de la Société à la Municipalité de Morlaix, pour l'empressement qu'elle a mis à lui accorder une salle de la Mairie, afin d'y tenir ses séances.

M. **Miciol** exprime les regrets de M. le Maire de Morlaix de ne pouvoir assister à cette séance.

Le Président rappelle, en quelques mots, les travaux du docteur Le Hir, ainsi que ceux de MM. Miciol et Libert.

Il remercie MM. Miciol, Libert, Parize et Le Hir fils, de l'aide qu'ils ont bien voulu lui prêter pour l'organisation des excursions aux environs de Morlaix.

M. Charles Barrois rend compte de l'excursion du 26 août.

*Compte rendu de l'*excursion *du 26 août, de* **Carhaix** *à* **Goarec** *et à l'étang des* **Salles de Rohan**,

Par M. **Charles Barrois**.

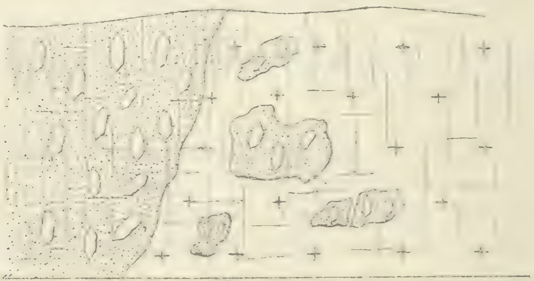
Au lever du jour, la Société quitte Carhaix, en voitures, pour se rendre à Goarec, en passant par Rostrenen.

Le but de notre course est d'aller étudier, aux environs de Goarec, la bordure orientale du massif granitique de Rostrenen, comme nous avions étudié, la veille, son bord occidental, aux environs de Glomel. Les *Montagnes de Quénécan* viennent buter, de ce côté, contre le massif granitique ; la succession des couches paléozoïques, qui les forment, aussi bien que leurs épaisseurs relatives, sont les mêmes que dans les *Montagnes-noires*, auxquelles elles étaient primitivement reliées. Nous venons donc chercher, de ce côté, une confirmation des faits observés la veille ; nous voulons, de plus, visiter le gisement des Salles de Rohan, fameux dans l'histoire du métamorphisme, où Puillon Boblaye signala, pour la première fois, en 1838, la coexistence, dans le schiste, de cristaux de mâcle avec des *Trilobites* et des *Orthis*.

De Rostrenen à Plouguernevel, la route suit, à peu près, le contact du *granite de Rostrenen* et des *Schistes de Châteaulin* ; ces schistes micacés, mâclifères, affleurent près de la chapelle Saint-David, où la Société reconnaît que les bancs schisteux sont plus modifiés que les bancs psammitiques, qui alternent avec eux. Le développement du mica noir constitue la principale modification des psammites.

Une petite carrière, à l'O. de Plouguernevel, montre le contact immédiat de ces schistes et du granite.

Figure 33. — *Coupe relevée à l'ouest de Plouguernevel.*



c. Leptynolithes avec cristaux d'orthose mâclés.
γ. Granite porphyroïde.

Les schistes, très altérés dans ce contact, paraissent essentiellement formés de grains de quartz, de mica noir, et de feldspath ; ils ont perdu leur feuilleté. Ce qu'ils présentent de plus remarquable est la présence de nombreuses mâcles d'orthose de Carlsbad, de 2 à 3 centimètres, semblables à celles du granite ; elles y paraissent disséminées au hasard, à la façon des andalousites dans un schiste, au voisinage du granite. Les éléments de seconde consolidation du granite ont émigré dans la roche encaissante. Cette carrière nous montre également, un certain nombre de blocs anguleux de gneiss à grains fins, isolés dans le granite, et identiques, par leur structure, aux épontes que nous venons de décrire, auxquelles ils ont été apparemment arrachés. Ils présentent de même, à leur intérieur, les grosses mâcles d'orthose disséminées. Un des blocs observés est fendillé ; le granite a pénétré dans la fissure, en un filon de moins de 1 centimètre d'épaisseur, renflé, de distance en distance, pour faire place à une grosse mâcle d'orthose.

Ce n'est qu'en descendant à Goarec que la Société quitte les *Schistes de Chateaulin* micacés et mâclifères, qu'elle avait eu encore l'occasion d'observer dans les tranchées de la route, à E. de Plouguernevel. Goarec est construit, à la limite inférieure de cet étage, sur une roche que nous avons comparée aux *porphyroïdes* des Buttés et de Laifour, dans les Ardennes.

Les porphyroïdes de Goarec, étudiées par la Société dans la carrière de Pen-an-Pont, sont des roches feuilletées, assez compactes, de couleur gris-verdâtre clair. Elles sont composées de feuillets grisâtres, phylliteux, parfois blanchâtres, à la surface desquels on aperçoit de petites taches, de 1 à 2^{mm}, disséminées irrégulièrement. Ces taches sont mieux exposées sur la tranche de la roche ; ce sont, pour la plupart, des grains de feldspath (Goarec), ou des grains de quartz transparent (Paule) ; on reconnaît également qu'ils sont alignés dans une même direction, formant des séries linéaires de lentilles moulées par la matière phylliteuse.

Au microscope, la plupart des cristaux de feldspath reconnaissables appartiennent aux plagioclases, en gros cristaux mâclés polysynthétiques. Ils sont d'un gris jaunâtre, et souvent altérés, épigénisés en mica blanc, qui forme, à leur surface, des houppes multicolores sous les nicols croisés. Quelques cristaux, ne présentant pas les stries des feldspaths tricliniques, offrent les extinctions caractéristiques de l'orthose ; mais ils sont moins fréquents que les précédents, et plus altérés. A l'œil nu, ces feldspaths présentent des bords arrondis ; quelques-uns sont tout à fait lenticulaires, ils sont couchés dans le plan des feuillets de la roche ; leur diamètre moyen est de 2^{mm}. Ces glandules se montrent formés généralement, au microscope, par la réunion de 3 ou 4 cristaux de feldspath triclinique, étroitement mais irrégulièrement assemblés. L'abondance du feldspath varie beaucoup dans la roche.

Le quartz est l'élément constituant essentiel; ses formes sont variées. Les gros grains lenticulaires ou subhexagonaux, dont le grand axe est parallèle à la schistosité, montrent, dans les coupes parallèles, des contours plus irréguliers qu'on ne pouvait le supposer. Parfois ovale, il est quelquefois très irrégulier, à bords rugueux hérissés ; sous les nicols croisés, il présente un aspect moiré, des ondes balayantes, analogues à celles que M. Lossen a considéré comme développées par pression. On voit, en effet, dans ces gros grains de quartz, des preuves des mouvements subis par la roche ; ils sont parfois fendus, brisés, et, entre les morceaux déplacés, se sont formés de nouveaux grains cristallins. Ce quartz est vitreux, transparent et contient des inclusions liquides, à bulles immobiles à la température ordinaire. Au lieu d'un cristal unique, le nœud se montre, parfois, formé, au microscope, d'un assemblage de gros grains enchevêtrés de quartz.

Le mica blanc présente, dans les cassures de la roche, un éclat soyeux ou satiné remarquable ; les paillettes ne présentent pas de formes distinctes, mais s'assemblent suivant des surfaces ondulées correspondant à la schistosité, restant généralement éteintes dans les sections minces parallèles, mais montrant nettement leur structure fibreuse, rayonnée, dans les sections normales aux feuillets. Toutes ces minces fibres s'éteignent en long, et présentent un alignement constant, persistant, malgré les ondulations et la disposition fibro-rayonnée assez communes. Au microscope comme à l'œil nu, ce mica présente tout à fait l'aspect caractéristique de la séricite.

Ces tissus de fibres séricitiques n'enveloppent pas exactement les nœuds de feldspath et de quartz lenticulaires, autour desquels on les voit s'incurver sur les tranches de la roche (Paule). On observe souvent, au microscope, entre le nœud cristallin et la membrane phylliteuse, une zone étroite, incolore, où la séricite ne pénètre pas, comme dans les porphyroïdes séricitiques, d'après M. von Lasaulx (1), comme dans les phyllades aimantifères, d'après M. E. Geinitz (2) et M. Renard (3). Le vide, ainsi laissé, probablement à la suite de déplacements, entre le nœud cristallin et son enveloppe, a été rempli, postérieurement, par du quartz et de la chlorite. Les écailles de chlorite forment des rameaux divergents, gris-verdâtre, dichroïques, greffés sur le noyau central de quartz ; entre les lamelles de chlorite, se trouvent de petits cristaux allongés de quartz. Leur soudure avec le quartz ancien central est si intime, qu'on ne voit plus entre eux de séparation et que c'est à cette action secondaire qu'il faut rapporter le contour rugueux, hérissé d'un certain nombre des nœuds de quartz éruptif.

---

(1) A. von Lasaulx. — Sitzungsber. der niederrhein. (*Gesellsch. für Naturk. und Heilkunde*, mai 1884, p. 24).

(2) E. Geinitz. — Der Phyllit von Rimogne in den Ardennen. (*Mittheil. von Tschermak*, 1880, t. III, p. 536-540).

(3) A. Renard. — (*Bull. du Mus. royal d'hist. nat.*, t. II, 1883, p. 139).

La chlorite se trouve, en outre, en grandes piles, pliées, déformées; la forme de ces piles dichroïques, comme aussi les grains de zircon à auréoles polychroïques qu'on y trouve disséminés, indique que cette chlorite épigénise d'anciennes piles de mica noir. Le rutile a la forme habituelle en microlithes mâclés, qu'il présente dans tous les phyllades de la région ; ils sont distribués fort irrégulièrement dans la porphyroïde, étant groupés en quelques points, et manquant complètement ailleurs. Ces champs isolés de rutile peuvent donner un indice des déformations mécaniques, subies par la roche.

Au sud des porphyroïdes, la Société passe sur les *Schistes et Quartzites de Plougastel* (fossilifères, près de là, dans les landes de Saint-Gelven). La grand'route, qui, au sortir de Goarec, longe le Blavet, donne une coupe splendide, au S.-E du bourg, dans cette masse de schistes bleus, grossiers, compacts, à petites lamelles miroitantes, fasciculées de chloritoïde, et exploités pour dalles et moellons épais. Ils sont pyriteux et présentent fréquemment, en outre, des cavités de forme rhombique, large de 1 cent. ; on est, d'abord, porté à les considérer comme des creux laissés par la disparition de cristaux de pyrite, déformés par des pressions orogéniques, puis altérés, transformés en limonite, et enfin entraînés par les agents atmosphériques. Je suis arrivé, toutefois, à les regarder comme les traces laissées par la disparition de grands prismes de chiastolithe, dont ils présentent la forme; j'ai pu, en effet, reconnaître, dans cette vallée, certains lits noueux, compacts, grossiers, à petites chiastolithes noires, bien caractérisées, quoique très épigénisées en mica blanc. L'entraînement mécanique de ces petites paillettes de mica blanc, s'explique aussi bien que celui de la limonite. Dans cette coupe ouverte à 1,500 mètres du granite, les lits mâclifères sont rares ; les schistes pyriteux à chloritoïde dominent de beaucoup, alternant avec des lits de quartzite vert-brunâtre, ou rose, pyriteux, jamais modifiés.

La route, que nous suivons, s'éloigne graduellement du granite, e les couches, qui succèdent aux *Schistes et Quartzites de Plougastel*, ne présentent plus de modifications métamorphiques. Ce sont des strates alternantes de schistes argileux, gris ou noirs, ampelitiques, de psammites en lits minces, blancs ou rouges, d'argiles blanches ou roses, et de minerais de fer, qu'il y a lieu de rapporter au *terrain Silurien supérieur*, à cause de leur position stratigraphique, et par comparaison avec les couches mieux caractérisées des massifs voisins.

Un des plus beaux affleurements de ces couches peu résistantes, toujours très altérées, se voit dans les chemins creux au sud de la Chapelle de Saint-Gelven ; il y en a d'autres sur le Blavet, près Saint-Hervé, au sud du château de Liscuis, E. de Bon-Repos.

A l'abbaye de Bon-Repos, la Société se divise ; un certain nombre de membres se rendent aux ardoisières voisines, où l'on trouve des fossiles de l'*étage d'Angers*, tandis que les autres entreprennent une course plus lointaine, vers les Forges des Salles et l'Etang des Salles.

Cette route permet de relever la coupe, intercalée à la page suivante.

Cette coupe, très simple, montre que, depuis les ardoisières d'Angers, voisines de l'abbaye de Bon-Repos, jusqu'aux mêmes *Schistes d'Angers* de l'étang des Salles, on traverse un vaste pli anticlinal du *Grès armoricain*. Ce pli anticlinal est l'axe des montagnes de Quénécan. Nous observons le centre de ce pli près des Forges des Salles, où affleurent des schistes rougeâtres et les grandes dalles de schiste vert à chloritoïde, caractéristiques de la base de l'*étage de Montfort*.

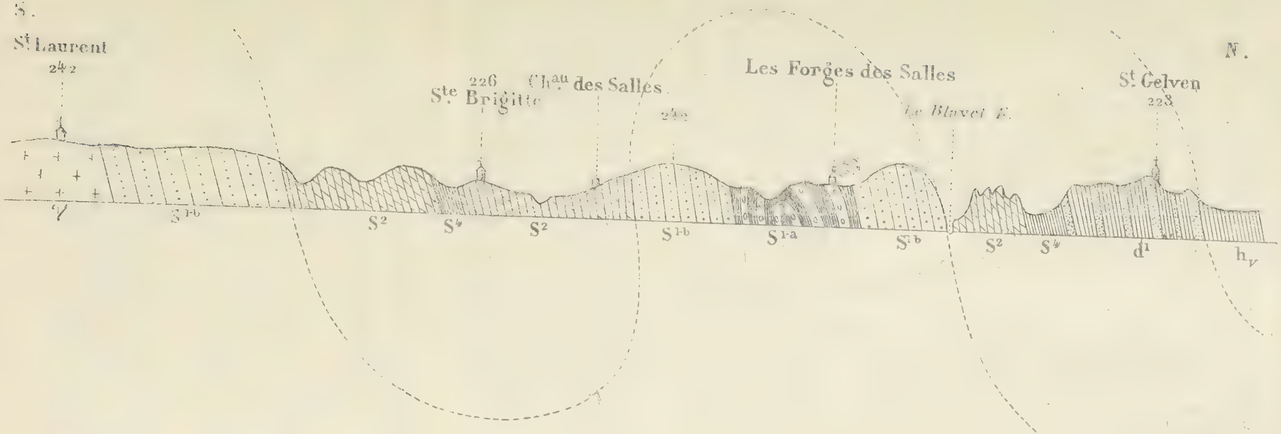
Au sud des Forges, on recoupe donc l'étage du *Grès armoricain*, présentant ses caractères normaux, et on repasse ensuite sur les couches plus élevées du Silurien, en descendant vers l'étang des Salles. Les *Schistes d'Angers*, que l'on observe d'abord, présentent leurs caractères normaux ; ce n'est que graduellement, en approchant de Sainte-Brigitte, c'est-à-dire du massif granitique, qu'on les voit devenir noduleux, puis mâclifères.

Nous étions arrivés au terme de notre course, au gisement classique cité dans tous les traités français de géologie. Bientôt, en effet, nous ramassions dans les tranchées de la route, rafraîchies à notre intention, des blocs de schiste mâclifère avec *Calymene pulchra*, Barr., *Trinucleus ornatus*, Sternb., *Dalmanites socialis*, Barr., *Orthis Berthoisi*, Rou., et autres fossiles de l'*étage ardoisier de Riadan* ; chacun put emporter des échantillons avec macles et fossiles réunis.

Ce gisement remarquable était connu dès 1479, comme il résulte

Fig. 34. — *Coupe des Montagnes de Quénécan.*

Echelle des longueurs : 1/80 000.


S.
St Laurent
242
γ
S1-b
S2
S4
S2
Ste Brigitte
226
Chau des Salles
242
S1-b
S1-a
Les Forges des Salles
Le Blavet F.
S1b
S2
S4
St Gelven
223
d1
hv
N.

γ Granite à 2 micas.
$S^{1\text{-}a}$ Schistes rouges de la Chèvre.
$S^{1\text{-}b}$ Grès armoricain.
S^2 Schistes d'Angers.
S^4 Schistes du Silurien supérieur.
d^1 Schistes et Quartzites de Plougastel.
h_v Schistes et Psammites de Châteaulin.

d'un document conservé dans l'histoire de Bretagne de dom Morice, et retrouvé par le docteur Le Hir (1). Un siècle plus tard, Roch-le-Baillif (2) rapporte qu'il existait des mâcles dans la terre des Salles, et qu'on les voyait, à cette époque, peintes dans les armoiries des vieilles ruines de Castel-Finan. Bigot de Morogues (3) décrivit, en 1809, le gisement mâclifère des Salles. Puillon-Boblaye (4) découvrit, en 1838, des *Orthis* et des *Calymènes*, dans les schistes mâclifères des Salles, près Sainte-Brigitte, établissant ainsi la nature sédimentaire des schistes à mâcles; il insistait, en même temps, sur l'importance de sa découverte pour la théorie du métamorphisme.

M. de Fourcy (5) confirmait, en 1844, ces observations, ainsi que, plus tard, Durocher (6), Huguenin (7), et, tout récemment encore, M. de Limur (8), qui donnait des renseignements plus précis sur les gisements de Boblaye. Bonissent (9) décrivit, en 1860, ces schistes modifiés des Salles, comme des roches d'un noir-bleuâtre foncé, colorées par une matière charbonneuse, et contenant des mâcles; très différents d'aspect des leptynolithes de la Manche, ils s'en distinguent, en outre, parce qu'ils fondent en émail grisâtre bulleux, tandis que la leptynolithe donne, au feu du chalumeau, un émail blanc avec quelques petits squelettes, dont la couleur varie du gris au vert.

M. Whitmann Cross (10) a récemment décrit ces schistes; rappelons, toutefois, que Durocher (11), avant lui, avait donné une description macroscopique parfaite de ces schistes à chiastolithe des Salles : il nota que la substance schisteuse, qui pénètre à l'intérieur des chiastolithes, n'offrait aucun indice de plissement, ni de ramollissement, pas plus que les lits schisteux traversés par les cristaux; ils ne sont ni comprimés, ni refoulés, comme cela devrait être si la cristallisation s'était effectuée au milieu d'une masse ramollie.

---

(1) Le Hir : Mâcle dans l'arrondissement de Morlaix. (*Echo de Morlaix*, samedi 17 février 1844).

(2) Roch-le-Baillif : De l'antiquité et singularité de Bretagne Armorique, in-8°, 1577.

(3) Bigot de Morogues : *Journal des mines*, 1809, t. XXVI, p. 81.

(4) Puillon-Boblaye : *Comptes rendus Acad. Scienc.*, 1838, p. 186.

(5) De Fourcy : *Descript. géol. des Côtes-du-Nord*. 1844, p. 114.

(6) Durocher : *Bull. Soc. géol. de France*, 2e sér., t. III. 1846.

(7) J. Huguenin : *Coup d'œil sur la géol. du Morbihan*, Paris, Masson, 1862, p. 24.

(8) De Limur : *Bull. Soc. géol. de France*, 3e sér., Nov. 1884; et Catal. rais. des minéraux du Morbihan, *Soc. polymath. du Morbihan*. 1884, Vannes. p. 47.

(9) Bonissent : Essai géol. sur le dép. de la Manche, *Soc. imp. des scienc. de Cherbourg*, t. VIII, 1860. p. 23.

(10) Whitmann Cross : *Miner. und petrog. Mittheil. von Tschermark*, Bd. 3, 1880, p. 369.

(11) Durocher : *Bull. Soc. géol. de France*, 2e sér., t. III, 1846, p. 552.

Au microscope, ils sont essentiellement formés de petits grains de quartz à contours vagues, étirés, cimentés par des paillettes de mica blanc séricitique ; on y voit, en outre, des matières charbonneuses, en petits grains arrondis, opaques, très nombreux, de la chlorite, de rares aiguilles de tourmaline, de très rares microlithes de rutile, qui font même parfois complètement défaut, et de la chiastolithe. Ces derniers cristaux sont dans toutes les collections; ils sont généralement altérés et épigénisés en mica blanc. Cette épigénie complète de l'andalousite en mica blanc, mise en doute par Delesse (1), est ici très commune. On n'observe, en lames minces, que ceux que l'on voyait déjà à l'œil nu; ils ne descendent jamais dans ces roches à des dimensions microlithiques.

Il y a, dans ces schistes, un dernier minéral, visible également à l'œil nu, sous forme de lamelles noires, miroitantes, circulaires, de 1^{mm} de diamètre, et rappelant, à première vue, la biotite. Au microscope, elles sont opaques, noires, et présentent, dans les parties bien conservées, un reflet métallique gris d'acier; leurs formes sont assez variées dans les sections, par suite de leur semis irrégulier, en tous sens, dans la roche. Les sections, taillées suivant les lamelles, sont grossièrement arrondies, à contour subhexagonal irrégulier; elles sont entourées d'une zone incolore, ou jaunâtre, de substance micacée, ou de quartz grenu; leur partie centrale est opaque, mais fissurée irrégulièrement, trouée en nombre de points, suivant lesquels s'observe un enduit grisâtre, ou jaunâtre, à bords ombrés, rappelant l'enduit de sphène de certains fers titanés des roches basiques. Les sections transversales sont minces et allongées ; leur forme est renflée au centre, atténuée aux extrémités, de manière à ce que la section soit en fuseau ; ces sections sont donc fusiformes ; les lamelles ont une forme discoïde, correspondant à des lames hexagonales, en rhomboèdres très aplatis. Ce minéral se rapporte ainsi, par tous ses caractères, à l'ilménite des schistes de Paliseul (Ardennes), reconnue et décrite par M. Renard.

Ces *Schistes fossilifères Des Salles*, éloignés horizontalement de plus de 3 kilomètres du contact, présentent, dans le développement de la chiastolithe et de l'ilménite, un exemple frappant de la manière irrégulière et capricieuse dont s'est propagée l'action modifiante du granite; on sait, en effet, que la modification favorite des schistes, et la plus étendue, consiste habituellement dans le développement du mica noir.

---

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, 2^{e} série, t. XV. 1858, p. 747.

Quittant Sainte-Brigitte, la route de Perret nous montre diverses roches schisteuses, très charbonneuses, assez modifiées, que nous rapportons à l'étage des Schistes ampéliteux à Graptolithes du Silurien supérieur; au delà de Perret, on retrouve les Schistes et Quartzites de Plougastel, que l'on suit jusqu'à Goarec.

La Société reprend, à Goarec, les voitures qui la ramènent à Carhaix, où elle n'arrive qu'à 10 heures du soir.

M. E. Hill fait remarquer l'analogie de la roche de Goarec, rapportée aux porphyroïdes, avec une roche de High-Sharpley (Charnwood, Leicestershire), décrite par M. le Dr Bonney (1), et comparée également, par lui, aux porphyroïdes des Ardennes. La roche de High-Sharpley est associée à de grandes masses de cendres volcaniques et à des agglomérats; elle est, elle-même, une cinérite, une fine boue volcanique, ou peut-être un *felstone* altéré par pression.

Cette roche, comme celle de Goarec, montre des cristaux porphyriques de feldspath et de quartz, les premiers anguleux, les autres arrondis. Elles sont l'une et l'autre feuilletées, clivées; les surfaces de clivage s'infléchissent autour des cristaux porphyriques. La roche de Goarec se distingue par son feuilletage plus développé et par son altération plus avancée; elle est de couleur plus pâle que la roche de High-Sharpley, d'un pourpre-sombre, verdâtre, mais blanchissant aussi à la surface, dans les parties décomposées à l'air.

M. Macpherson présente les observations suivantes :

Sur l'âge de la **granitite** *de* **Rostrenen,**

Par M. **Macpherson.**

La structure de la partie de la Bretagne, comprise entre l'Atlantique et le bassin houiller de Châteaulin, peut être considérée, — ainsi que nous l'a si magistralement exposé notre confrère M. Barrois, — comme formée par un grand anticlinal constitué, d'un côté, par les masses archéennes, bordant la mer et associées à de grands affleurements de granitite, et, de l'autre, par toute la série sédimentaire formant le massif des Montagnes Noires. Les deux branches de cet anticlinal sont séparées par des épanchements importants de granulite.

Au contact de cette masse de granulite, M. Barrois nous a montré des effets incontestables de métamorphisme sur toute la série sédimentaire, y compris le terrain carbonifère.

---

(1) Rev. T. G. Bonney : *Quart. journ. geol. Soc. London,* vol. XXXVI, p. 342-345.

Les premiers phénomènes métamorphiques ont été observés dans la partie méridionale voisine de la granulite ; ils ont été accompagnés d'un apport considérable de substances, qui ont transformé les Schistes de Saint-Lô en de véritables gneiss granulitiques. A une certaine distance du massif principal de granulite, les effets métamorphiques se produisent avec une moindre énergie. A mesure que la granulite perd ses caractères distinctifs et qu'elle passe, au nord, à une roche que M. Barrois considère comme de la granulite modifiée, et qui, finalement, se fond dans la granitite porphyroïde de Rostrenen, on constate que les effets métamorphiques, bien qu'encore énergiques, sont des modifications produites presque sans apports de substances nouvelles. Dans toute l'auréole métamorphique, développée autour du massif de granitite de Rostrenen, on observe seulement une recristallisation, sur place, des divers éléments constitutifs des roches. Ces modifications ont affecté les Schistes d'Angers, ceux de Châteaulin, le Grès armoricain et les Quartzites de Plougastel.

On voit donc une diminution graduelle de l'énergie du phénomène granulitique en se dirigeant du sud vers le nord ; cette diminution devient plus frappante encore, si l'on étudie les caractères de la masse de granitite de Rostrenen. Macroscopiquement, cette roche est formée par de grands cristaux porphyroïdes de feldspath, de quartz peu abondant et de mica noir. Parfois, au milieu de cette masse, on trouve des parties, plus ou moins grandes, constituées par une granitite à grains relativement fins et plus riche en quartz.

En soumettant à l'examen microscopique des échantillons de ces roches provenant, principalement, des points où les deux variétés de granitite se fondent l'une dans l'autre, on trouve d'abord que, dans la plus grande partie des cristaux porphyroïdes de feldspath relativement limpides, il y a des fragments englobés de la même substance. Ces fragments, évidemment plus anciens que les cristaux porphyroïdes, sont très altérés ; ils ont, fort souvent, une tendance à s'orienter parallèlement aux faces du cristal nouvellement formé, et présentent, finalement, une allure tout à fait semblable à celle des cristaux qui entrent dans la composition de la granitite à grains fins. De plus, le quartz de la granitite à grains fins est beaucoup plus riche en apatite que celui des plages granitoïdes de la roche à grands cristaux. Le mica noir, au contraire, est aussi riche en apatite dans une variété que dans l'autre. Cette série de faits indique, à mon avis, qu'il y a eu au moins deux moments différents dans la formation de cette roche, qui a si profondément modifié toute la série sédimentaire, y compris les Schistes carbonifères de Châteaulin.

Pour rendre bien clairement l'impression que j'ai ressentie de l'ensemble du phénomène, je dois rappeler deux faits fondamentaux, que je vais résumer en quelques mots.

Dans la série des roches qui constituent la croûte extérieure de notre globe, on trouve deux termes extrêmes : l'un représenté par les roches granitiques contenant 70 0/0 d'acide et d'une densité de 2, 6; l'autre, par les roches non feldspathiques renfermant 40 0/0 d'acide et d'une densité de 3, 3. Entre ces deux termes, se trouve compris tout l'ensemble des roches que nous connaissons.

En considérant la densité 5, 5 du globe terrestre (tandis que celle de la partie extérieure n'est en moyenne que de 2, 9) et en tenant compte du rôle prépondérant que le fer paraît jouer dans son économie, je ne crois pas qu'on doive admettre une trop grande épaisseur pour la couche extérieure dont la densité est voisine de 3. Il résulte, me semble-t-il, de ce fait, que les roches éruptives nous arrivent d'une profondeur relativement faible.

En second lieu, quelle que soit l'hypothèse admise au sujet de la genèse de notre planète, il me paraît évident qu'elle se refroidit dans l'espace. Les parties extérieures sont restées, à peu près, à une température constante, depuis une époque bien reculée, ou du moins, elles ont changé dans des limites bien restreintes, du moment que la vie s'est développée sur notre globe. La masse interne, en se refroidissant, a diminué de volume d'une manière appréciable, à en juger par les ridements extérieurs, qui sillonnent notre globe depuis cette époque. La masse externe, en se pliant et s'écrasant, s'est donc adaptée sur le noyau interne.

Je ne crois pas devoir insister sur la quantité de force qui deviendra libre dans un pareil travail d'adaptation, quelque minime que soit le refroidissement interne. En s'accumulant sur certaines lignes déterminées, et à diverses profondeurs, cette force pourra expliquer bon nombre des phénomènes qui se sont produits à la surface de notre planète.

En ce qui regarde la granitite de Rostrenen, je pense donc que les faits peuvent s'expliquer d'une façon bien simple, si l'on admet que, avant l'époque silurienne, le sous-sol de la Bretagne était déjà occupé par des masses considérables de granitite. Ces masses traversaient les Schistes cristallins et ont, peut-être, fourni, en partie, les matériaux des Schistes de Saint-Lô et du Grès armoricain. Au moment où le grand ridement de la Bretagne se produisait à l'époque carbonifère, ces masses de granitite, recouvertes postérieurement par les divers terrains sédimentaires, ont été soumises à toute la force du phénomène granulitique, principalement dans le voisinage du grand anticlinal.

On voit donc que, au point où le phénomène a présenté son maximum d'intensité, il y a eu un apport considérable de substances, que nous trouvons, aujourd'hui, dans les Schistes de Saint-Lô, transformés en de véritables gneiss granulitiques. Là, au contraire, où l'action a été moins énergique, nous voyons les Schistes d'Angers et de Châteaulin recristallisant sur place, sans presqu'aucun apport de substances nouvelles.

On peut supposer, de la même manière, que l'ancienne granitite, qui s'étendait au-dessous des terrains sédimentaires, a subi une recristallisation sur place, sans apport de substances nouvelles. On peut donc admettre que cette roche modifiée apparaît maintenant sous la forme de la granitite porphyroïde de Rostrenen, perçant toute la série sédimentaire, produisant, tout autour d'elle, une auréole métamorphique des plus évidentes et englobant encore les restes de l'ancienne granitite à grains fins qui n'a pas subi complètement l'action métamorphique.

M. **Charles Barrois** ne saurait se ranger à l'ingénieuse théorie de M. Macpherson : ce que M. Macpherson décrit si bien sous le nom de *granitite ancienne*, correspond, d'après lui, aux éléments de première consolidation de la roche ; le second temps de cristallisation, correspondant à la cristallisation des éléments porphyroïdes, a dû suivre de plus près le premier, et dépendre du même phénomène, d'une même venue. Il rappelle que cette *granitite ancienne* forme des taches irrégulières, sans continuité, dans la masse du granite porphyroïde (mémoire sur Rostrenen, p. 6) ; elle correspond à une concentration d'éléments plus basiques, car l'amphibole elle-même n'y est pas rare, et elle passe toujours, insensiblement, aux parties porphyroïdes plus acides, où dominent les éléments de seconde consolidation.

M. **Munier-Chalmas** fait remarquer que les grands cristaux d'orthose et de microcline du granite de Rostrenen ne peuvent pas être considérés comme étant de consolidation secondaire, car ils renferment de nombreuses paillettes de mica. Celles-ci forment des zones concentriques, orientées suivant des plans parallèles aux faces successives qui se sont développées par suite de l'agrandissement progressif des cristaux, l'axe cristallographique principal de chaque cristal de mica étant presque toujours perpendiculaire aux faces du feldspath.

M. Charles Barrois rend compte de l'excursion du 27 août :

*Compte rendu de l'***excursion** *du 27 août de* **Carhaix** *à* **Morlaix**, *par le* **Huelgoat**,

Par M. **Charles Barrois.**

(Pl. XXXVII).

Le but principal de cette excursion était l'étude du massif granitique du Huelgoat, et celle de son action métamorphique sur les couches siluro-dévoniennes qu'il traverse. Ce granite diffère de celui de Rostrenen par sa position géographique et par ses caractères minéralogiques; il doit nous montrer, en les confirmant, la généralité des phénomènes métamorphiques observés autour de Rostrenen.

Après avoir rappelé brièvement les observations accessoires faites pendant cette journée, je reviendrai, en terminant, sur l'*histoire du massif granitique du Huelgoat.*

Au départ de Carhaix, la Société étudie les *Schistes et Psammites de Châteaulin*, dans la tranchée de la route, de Coatilouarn à Kerampudou, et nous y ramassons un assez grand nombre d'empreintes végétales; ces empreintes sont abondantes dans le psammite, mais en mauvais état. Le temps nous manque pour aller voir les lentilles calcaires, interstratifiées dans cet étage, non loin de là, au moulin Conval, dans la vallée de l'Aune, ainsi que les bancs gréseux, à fossiles carbonifères marins (*Spirifer striatus, Poteriocrinus sp.*, etc), de Plouyé.

Au delà de Poullaouen, sous Resthervé, on exploite un filon de *Kersantite;* il traverse les *Schistes carbonifères de Châteaulin.* Cette kersantite passe à la *porphyrite micacée*, notamment dans ses salbandes, où cette dernière est bien caractérisée. On observe, au voisinage, une roche jaunâtre, riche en lamelles hexagonales de mica noir et en gros cristaux de quartz bipyramidés, rappelant assez la microgranulite. Les *microgranulites* franches forment plusieurs filons minces bien caractérisés, à l'est de Locmaria, où nous les reconnaissons dans les *Schistes de Châteaulin*, entre la Haie et le Moulin-neuf.

Peu au delà du Moulin-er-Hant, on arrive sur les poudingues qui constituent la base du Carbonifère, sur tout le bord nord du Bassin de Châteaulin : nous y trouvons des galets de schiste et de quartzite dévoniens, de psammite carbonifère, ainsi que des galets de microgranulite. Ce poudingue appartient à une formation tuffacée, avec laquelle il alterne souvent en couches interstratifiées, et que nous observons dans les petites carrières du ravin de Bruguec; la roche, que nous considérons comme un tuf microgranulitique, présente des passages entre les microgranulites et des grès grossiers, schisteux, feldspathiques.

Au microscope, ces roches présentent des éléments anciens, généralement clastiques, et des éléments secondaires qui cimentent les premiers, en leur servant de pâte. Les éléments anciens sont ceux des porphyres quartzifères de la région, plus ou moins remaniés et brisés : feldspath plagioclase en grands cristaux mâclés, entiers ou fragmentaires, orthose rare, mica noir, cristaux de quartz dihexaèdrique avec golfes de pâte, entiers ou brisés. La pâte, formée d'éléments secondaires, est serpentino-calcédonieuse, avec produits ferrugineux de décomposition ; elle contient souvent des plages de quartz grenu secondaire, de l'épidote, de la chlorite, des débris de feldspath, des lamelles de mica blanc, de la calcite. La matière serpentineuse indéterminée, dont les proportions sont très variables, est distribuée irrégulièrement, ou forme des traînées réticulées, qui, en lumière ordinaire, donnent, à la roche, l'aspect d'une perlite.

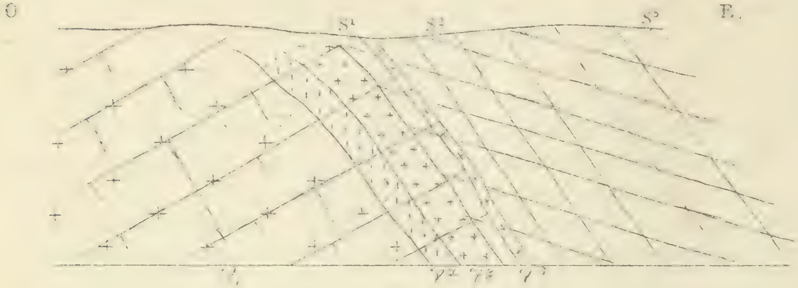
Entre cette formation de *poudingues et tufs microgranulitiques* constituant la base du *Carbonifère*, et les *Schistes de Châteaulin*, on reconnaît, dans cette region, une roche verte porphyritique. Elle n'est pas visible sur la route suivie par la Société, où plusieurs petites failles, tracées sur notre *feuille de Morlaix*, viennent obscurcir la succession normale ; nous allons en recueillir des échantillons parmi les déblais de l'ancienne mine du Huelgoat, près du puits de Poullaha. Cette roche était connue des mineurs du Huelgoat, sous le nom de *roche verte ;* nous la considérons comme un *tuf porphyritique.*

Notre confrère M. Davy a bien voulu nous indiquer, sur le terrain, le parcours et l'histoire des célèbres filons de plomb argentifère du Huelgoat; il vous résumera lui-même sa communication, sur cette importante question.

Au nord de la machine à molette, on passe sur les *Schistes dévoniens de Porsguen*, que nous observons sous les constructions des anciennes mines; de là, la Société se dirige vers le Huelgoat, en suivant, sous bois, l'ancien canal de la mine ; elle reste ainsi, un certain temps, sur les schistes dévoniens, puis passe ensuite sur le granite pinitifère.

Après déjeuner, la Société se rend, au nord du Huelgoat, à la *Roche branlante*, énorme bloc de granite en équilibre instable, que plusieurs membres de la Société font facilement vaciller. Le ravin, situé à l'est du Huelgoat, nous montre au *Ménage de la Vierge*, de magnifiques blocs empilés du granite pinitifère, que nous décrirons plus loin. On observe le contact de ce granite avec les Schistes de Porsguen, dans une tranchée de la Grande Route, vis-à-vis le ravin du Gouffre, où les eaux de la rivière se perdent entre les boules amoncelées de granite.

Fig. 35. — *Coupe de la tranchée de la route du Huelgoat à Carhaix, en face du Gouffre.*



γ. Granite pinitifère à grands cristaux porphyroïdes, prenant des grains plus fins, et se chargeant graduellement de quartz et de mica blanc, en approchant du contact.

$\gamma\alpha$ Granulite porphyroïde à grandes mâcles d'orthose, quartz pyramidé, mica noir en petites lamelles abondantes, mica blanc, sans pinite. . . . . . 0^m,40

$\gamma\beta$ Granulite fine, aplitique, riche en mica blanc, sans mica noir. . . . 0^m,60

$\gamma\delta$ Granulite fine, aplitique, riche en mica blanc, sans mica noir. . . . 0^m,10

S^1 Cornéenne. . . . . 0^m,10

S^2 Cornéenne, passant insensiblement à (S^3). Incl. S. 70° E = 40°.

S^3 Schistes mâclifères, noirs, compacts passant insensiblement à des schistes feuilletés; ils sont traversés par des filons minces de granulite à mica blanc. . . . . 100^m,00

S^4 Schistes tachetés.

Les traits tracés sur cette coupe représentent les joints (piésoclases), inégalement développés dans le granite et dans le schiste. Les diagonales des parallélogrammes de schistes sont parallèles et normales aux joints du granite.

Les *Schistes de Porsguen* sont transformés, au contact, en une cornéenne massive (S^1-S^2), à mica noir et andalousite; à mesure qu'on s'éloigne du granite, vers le Pont-Pierre, ces schistes deviennent graduellement moins cornés, puis noduleux, tâchetés et feuilletés. M. Davy signale, dans la tranchée, un prolongement du filon de quartz plombifère de la mine du Huelgoat.

La nouvelle route de Morlaix, que nous allons suivre, depuis le Pont-Pierre jusqu'auprès de Berrien, traverse les bandes d'affleurement de toute la série siluro-dévonienne, parallèlement à la limite du granite voisin. Nous verrons ainsi, successivement, les modifications métamorphiques, subies par ces divers étages sédimentaires, dont nous connaissons maintenant les facies normaux (Pl. XXXVII).

On reconnaît les *Schistes de Porsguen* en avançant vers le bois de la Lande, mais il est très difficile de distinguer ici les *Schistes* et

NOTE DE M. CHARLES BARROIS.

N

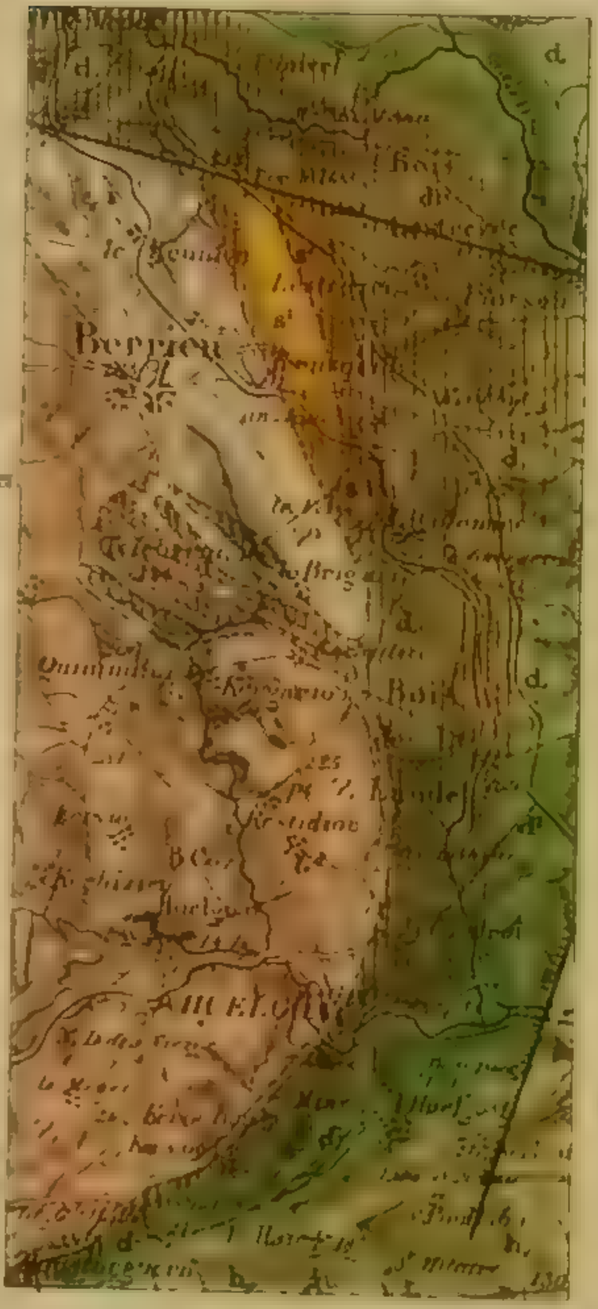
LÉGENDE

- ▭ x Schistes de St Lô
- 🟨 s^2 Grès armoricains
- 🟫 s^3 Schistes d'Angers
- 🟩 d_1 Schistes et quarzites de Plougastel
- 🟩 d^2 Schistes de Néhou et Porsguen
- ▭ h_1 Schistes de Chateaulin
- ▭ γ^1 Granite
- ▭ γ Granulite
- ▥ Région influencée par les granites.

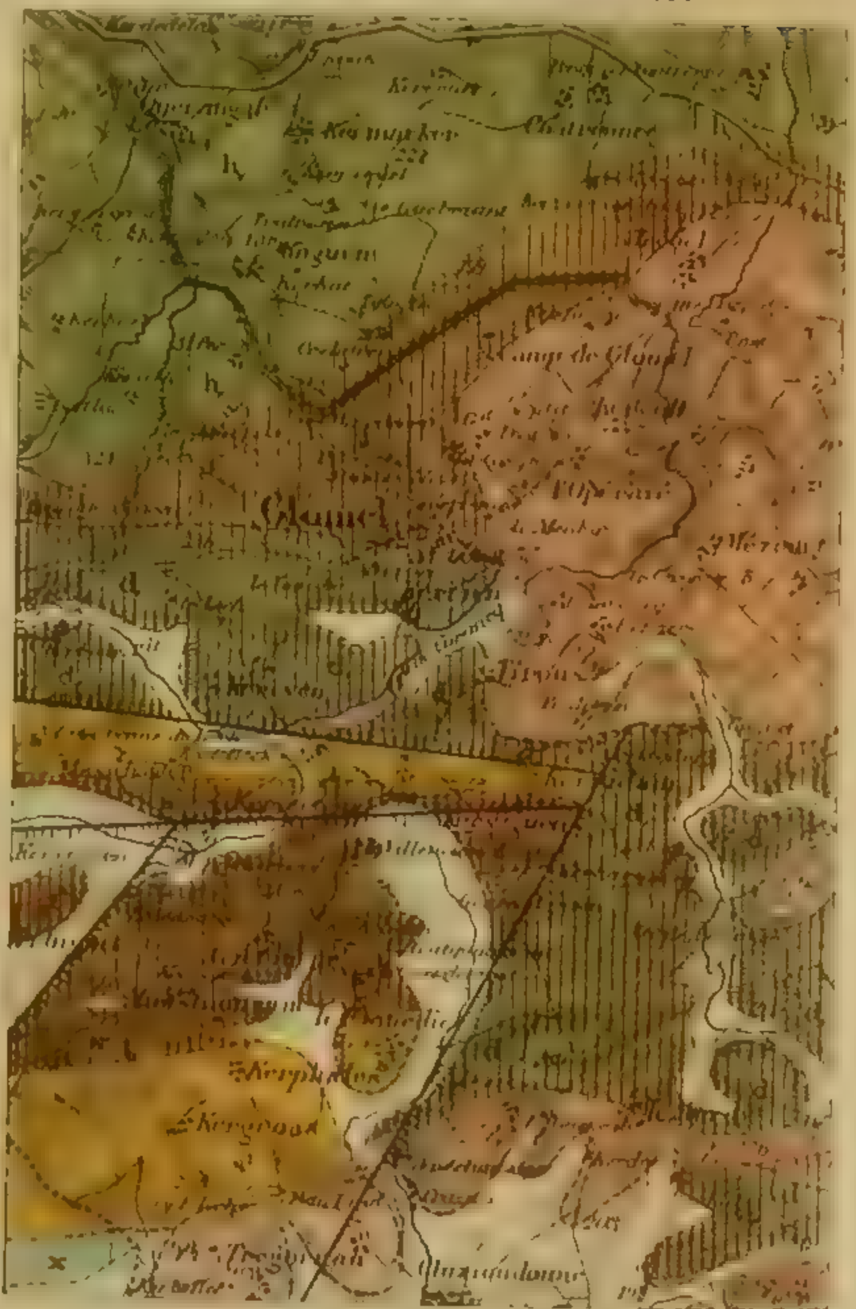
Echelle $\frac{1}{80000}$

On n'a pas représenté sur ces cartes les roches éruptives en filons minces, sans importance pour la structure de la région.

Carte géologique des ENVIRONS du HUELGOAT.


d.
Bois
le Rouden
s^2
Berrien
le Brig
d.
Bois
Huelgoat
h.
St Hilaire

Carte géologique des ENVIRONS de GLOMEL.


h.
Camp de Glomel
Glomel
d.
Keryoual
x
Trégornan

Gravé chez L. Wuhrer, R. de l'Abbé de l'Epée, 4

Grauwackes de Néhou; au nord de la cote 189, entre les bois de la Lande et du Hélas, on est sur les *Schistes* et *Quartzites de Plougastel*, bien exposés dans une carrière, entre Le Guerdeval et Ligolennec. Des leptynolithes micacées y alternent avec des lits de quartzite moins modifié; au Vern et à An-Avalennou, *Schistes noirs d'Angers*, chargés de mica noir et de grandes chiastolithes; enfin, en approchant de Berrien, *Grès armoricain*, recristallisé, et chargé de mica blanc, au contact de la granulite.

La granulite, qui sépare, de ce côté, le granite pinitifère de la roche sédimentaire encaissante, forme une masse beaucoup plus importante que dans la coupe du Gouffre. La Société, revenant sur ses pas, reste sur cette granulite de contact, depuis le Vern jusque près de Ty-Lebrennou. A O. de ce hameau, une carrière montre (p. 873) le contact du granite pinitifère avec un lambeau de *Schistes et Quartzites de Plougastel*, très métamorphisés.

La Société reprend à Berrien ses voitures et se rend directement à Morlaix. Chemin faisant, j'eus l'occasion d'appeler l'attention de la Société sur la structure des Montagnes d'Arrée, qu'on traverse rapidement en voitures.

Le petit *massif granitique du Huelgoat*, auquel cette journée a été principalement consacrée, me paraît assez intéressant pour que l'on présente son histoire en détail à la Société :

Sur le massif granitique *du* Huelgoat,

Par M. Charles Barrois.

(Pl. XXXVII.)

Le massif granitique du Huelgoat (Finistère) constitue une petite cheminée elliptique de 16 kilomètres, sur 9 kilomètres, complètement isolée des autres massifs granitiques de la région. Il est entouré, de toutes parts, par des formations siluriennes et dévoniennes, qui présentent, au contact, des auréoles concentriques métamorphisées.

Ces formations paléozoïques sont ridées en une série d'ondes parallèles, synclinales et anticlinales, dont les axes sont dirigés approximativement E. à O., et dont les inclinaisons, généralement hautes, sont nord ou sud. Le massif granitique correspond à une ligne anticlinale, crevée suivant la clef de voûte ; la roche éruptive se trouve, ainsi, directement au contact des couches dévoniennes au sud du massif; elle n'est pas arrivée au contact du Dévonien, mais seulement au contact du Silurien, relevé, à E. et à O. du massif. Des tourbières et des éboulis cachent le contact au nord.

La structure de ce massif, ainsi comprise, présente une grande simplicité, bien que notre interprétation diffère notablement de celles qui ont été proposées par les cartes géologiques antérieures. Partant de cette hypothèse, je décrirai, d'abord, le granite du Huelgoat, dont la venue est postérieure au terrain dévonien ; j'étudierai ensuite, successivement, les modifications que présentent les roches de chaque étage paléozoïque, à mesure qu'elles approchent du contact du granite. On verra, ainsi, ces sédiments perdre graduellement leurs caractères de roches clastiques fossilifères, pour passer à des roches schisto-cristallines; on constatera, en outre, l'inégalité de l'action modifiante du granite sur les diverses roches sédimentaires, ainsi que l'inégalité de son action sur une même roche, des divers côtés du massif.

Description du granite.

Le granite pinitifère du Huelgoat est de couleur blanc-verdâtre, parfois foncée, et passant ainsi au gris-noirâtre; de gros cristaux d'orthose, mâclés, blancs, gris ou jaunâtres, longs de plusieurs centimètres, sont disséminés dans une pâte grisâtre foncée, ou verdâtre pâle. On peut résumer, comme suit, la composition de cette roche :

I. Zircon, apatite, sphène, fer oxydulé, grenat, mica noir, cordiérite, plagioclase.

II. Orthose, microcline, quartz, pinite, mica blanc, pyrite.

Le mica noir, en belles piles brunes, hexagonales ou irrégulières, mais toujours épaisses, et peu déchiquetées aux bords, est très répandu dans ce granite, notamment dans la partie grenue formant la pâte de la roche; on le reconnaît également à l'intérieur des grandes mâcles d'orthose, quand on les casse; il leur est donc antérieur. Les piles de mica ont habituellement 0,006 de diamètre, elles ne présentent jamais la disposition en membranes, à contours indécis. On y trouve, en inclusions, de petits cristaux très réfringents, à couronne polychroïque intense, qu'on peut rapporter au zircon, quelques rares grenats, et des aiguilles d'apatite.

Le feldspath plagioclase, blanc-verdâtre, en grains cristallins, reconnaissables à leurs stries polysynthétiques, forme une très grande partie de la roche, où il est extrêmement abondant. Les cristaux de plagioclase, très frais, présentent de nombreuses mâcles ; on reconnaît les mâcles de l'albite et de Carlsbad superposées, celles de l'albite et de Baveno, plus rarement celles de l'albite et du péricline. Les extinctions des lamelles hémitropes voisines (zone ph^1), rapportées à la trace du plan de mâcle g^1, m' ont présenté des valeurs angulaires de l'oligoclase.

L'orthose est en cristaux porphyriques de 2 à 3 centimètres de longueur; la mâcle la plus commune est celle de Carlsbad. Ces cristaux montrent en inclusions, mica noir, apatite, et sont souvent épigénisés par du mica blanc, abondant suivant les clivages. Ils sont parfois pénétrés sur leurs bords de quartz de corrosion. Le microcline est répandu en grandes plages, englobant oligoclase, mica noir, et quartz.

Le quartz est en grains irréguliers, blancs ou gris, sans contours cristallins, ou plus souvent en grains dihéxaédriques, s'isolant assez facilement de la roche. Le mica blanc n'est pas rare dans ce granite, parfois isolé, mais souvent en petites lamelles, épigénisant le mica noir, l'orthose, et, un autre minéral très abondant dans la roche, en gros cristaux altérés, de près de 1 centimètre, et que je rapporte à la *pinite*.

Ces cristaux de pinite sont en prismes raccourcis à 6 pans, à arêtes généralement émoussées; diamètre de base 0,01, hauteur variable, atteignant, parfois, le double du diamètre de base. Ces prismes sont disséminés irrégulièrement dans la roche, et, parfois, en très grand nombre (O. du Huelgoat, Goas-Alec, etc.); ils ont un aspect gras, ou stéatiteux, gris, vert-noirâtre ou brunâtre, dans les cassures normales à la base. Parallèlement à leur base, ils se divisent en lames feuilletées, d'aspect nacré, épaisses d'environ un demi-millimètre; cette division est si facile qu'on arrive très rarement à séparer les cristaux de la roche, sans les partager ainsi en lamelles. L'étude microscopique montre que ces divisions sont dues à des enduits de mica blanc (muscovite), entre lesquels s'observe la substance jaunâtre, colloïde, à aspect serpentineux de la pinite (1); cette substance présente des zones rubanées, dont les ombres moirées changent de place, quand on tourne un des nicols.

Un certain nombre de ces piles de pinite micacée présentent, à leur intérieur, des noyaux de *cordiérite;* la cordiérite est encore intacte dans certains échantillons très frais, où sa transformation en pinite ne s'est pas opérée : elle est toujours, cependant, dans ce cas, associée aux planchers de mica blanc déjà signalés.

Les coupes de ces cristaux de cordiérite sont hexagonales, ou informes, suivant p. Toutes les sections observées étaient mâclées suivant la face d'assemblage m; le clivage g^1, peu facile, est représenté par des fissures irrégulières, qui s'accentuent et montrent mieux leur parallélisme sur des échantillons altérés.

---

(1) A. Wichmann : Die Pseudomorphose des Cordierits, *Zeit., d. d. Geol. ges.*, 1874, XXVI, p. 675.

Les clivages de 2 mâcles voisines font entre eux un angle de 120° ; le plan des axes optiques est normal à ce clivage, et par conséquent suivant h^1. Les plans des axes optiques forment entre eux, dans deux cristaux voisins mâclés, un angle de 60° ; l'assemblage de six cristaux, suivant cette loi, serait donc nécessaire pour former une rosette fermée, mâcle qui différerait de celle qu'on trouve habituellement (1) dans les déjections volcaniques, mais serait identique à la mâcle connue de l'aragonite (2), formée par six, ou plutôt par trois individus entre-croisés.

Les sections suivant m sont rectangulaires ; elles s'éteignent en long, suivant leurs côtés, et les lamelles mâclées s'éteignent en même temps ; on reconnaît, cependant encore, ces lamelles à 45° des nicols, par les différentes couleurs d'interférence qu'elles présentent.

La bissectrice est négative et parallèle à l'arête du prisme. Les couleurs de polarisation sont pâles, dans les tons gris-bleuâtre, analogues à celles des feldspaths. Biréfringence faible. Polychroïsme nul en lames minces.

Les sections suivant m montrent que la substance a subi, autour de petites inclusions cristallines (zircon), une transformation, par suite de laquelle elle devient très polychroïque, et les inclusions se trouvent entourées d'une vaste auréole jaune. Cette auréole est jaune-brunâtre quand n_g coïncide avec la section principale du polariseur, elle est incolore quand n_g est à 90° ; elle est également incolore, et par suite invisible, dans les sections p, suivant n_m et n_p.

Ces belles auréoles polychroïques ont été signalées, depuis des années, à l'intérieur des cordiérites, par MM. Fouqué et Michel-Lévy (3), ainsi que par M. Rosenbusch. Les plus beaux exemples, que nous connaissions en Bretagne, se trouvent dans les gneiss à cordiérite et sillimanite de Billiers (Morbihan), mais on ne peut admettre que ce phénomène soit limité aux cordiérites des Schistes cristallins (4), car il présente la plus grande netteté, dans le granite dévonien de tout ce massif du Huelgoat.

Les seules inclusions, observées dans les cordiérites du Huelgoat, sont mica noir et zircon ; l'absence de la sillimanite mérite d'être notée. Aux forts grossissements, elle contient, en outre, de petits granules solides ; le mica blanc est inclus, sans exception, dans toutes les sections, mais son origine est nettement secondaire. Sa formation a précédé celle de la pseudomorphose en pinite; il est disposé en tapis continus suivant p, où il détermine les plans de séparation faciles, déjà signalés; il forme, en outre, des revêtements discontinus suivant les clivages ; il arrive ainsi que certaines sections m montrent la substance de la cordiérite, régulièrement divisée par un filet continu, à mailles rectangulaires, régulières, à polarisation vive, formées de lamelles de mica blanc.

---

(1) E. Hussak : Ueber den Cordierit in vulkanischen Auswürflingen, *Sitz. Wien. Akad.* T. 87, avril 1883.

(2) Senarmont, *Ann. de Chim. et de Phys.*, t. 41, p. 60.

(3) Fouqué et Michel-Lévy : *Minér. microg.* p. 313.

(4) Rosenbusch, Die Steiger Schiefer und ihre Contaczone, Strasbourg, 1877, p. 314.

Tels sont les éléments et les caractères des échantillons typiques du granite du Huelgoat, qui se trouve, ainsi, assez difficile à classer parmi les granites de notre système lithologique actuel.

L'observation a montré, en effet, que, dans toutes les régions granitiques, on devait distinguer deux granites, dont l'un est *porphyroïde* et à *mica noir*, tandis que l'autre est *grenu* et à *deux micas*. — Dès 1849, G. Rose proposa le nom de *granitite* pour le granite porphyroïde, et conserva le nom de *granite* pour le granite grenu. Dans les Vosges, Delesse reconnut ces divisions (1); il donna le nom de *granite des Ballons* au granite porphyroïde, et celui de *granite des Vosges* au granite grenu; dans le Plateau-Central, M. Michel-Lévy distingue sous le nom de *granite porphyroïde* la première de ces roches, et sous celui de *granulite* les diverses variétés du granite grenu ; mais il eut, de plus, le mérite d'indiquer le polymorphisme de ces roches, leurs modifications, et les nombreuses variétés qu'il convient de leur rattacher.

En Bretagne, nous avons déjà dû distinguer quatre types granitiques principaux, en attendant que le progrès de nos connaissances vienne en réduire ou en augmenter le nombre :

1° *Granite de Vire*, décrit par M. Michel-Lévy (2), est gris, à grains fins, et contient :

I. Mica brun, orthose, feldspath triclinique, mica blanc, quartz en grains irréguliers ou nettement bipyramidés.

II. Orthose récent avec albite de contraction, quartz granitique. Ce granite, intermédiaire par ses caractères minéralogiques avec ceux que nous allons décrire, est, d'après M. de Lapparent, postérieur aux Phyllades de Saint-Lô, mais antérieur au terrain silurien.

2° *Granite syénitique de Lanmeur*, de couleur rose, postérieur au précédent. Cette roche, caractérisée par la grosseur et la régularité de son grain, présente : I. Mica noir en paillettes éclatantes, amphibole accidentelle ou absente, sphène, apatite, fer oxydulé, oligoclase, orthose. II. Orthose rose en cristaux mâclés d'environ 0m,01 de longueur, quartz grenu, souvent pyramidé. Ce granite est identique à la syénite d'Égypte, analysée par Delesse ; il lui a fourni 70 0/0 de silice.

---

(1) Delesse : *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, 1850, t. VII. p. 484.

(2) Michel-Lévy : *Divers modes de structure*, 1875, p. 433. pl. XII, f. 22.

De nouvelles recherches sont nécessaires pour établir l'identité présumée de ce granite syénitique de Lanmeur avec le granite syénitique à allanite de Pont-Paul, dont l'âge est dévonien.

3° *Granite porphyroïde de Rostrenen*, contenant quartz peu abondant, orthose, plagioclase assez abondant, mica noir, et, assez souvent, hornblende. L'orthose est blanche (Rostrenen), ou fauve, rougeâtre (L'Aber). La teneur en silice des échantillons des Vosges, analysés par Delesse, est comprise entre 63 et 71 0/0. Cette roche a apparu, en Bretagne, au début de l'époque carbonifère.

4° *Granulite de Pontivy*, généralement grenue, ou parfois feuilletée, gneissique, contenant du quartz, de l'orthose, du plagioclase peu abondant, du microcline, du mica noir et du mica blanc. L'orthose et le quartz constituent presque entièrement ce granite (Faouet, Quimper) ; on y trouve accidentellement grenat, tourmaline, pinite, apatite, émeraude. La teneur en silice d'échantillons des Vosges, analysés par Delesse, est comprise entre 66 et 77 0/0. Cette roche a fait éruption, en Bretagne, à l'époque carbonifère et avant l'époque houillère.

Ces deux dernières roches se distinguent au point de vue chimique, parce que l'une est plus riche en silice, et l'autre en alumine; elles diffèrent par leur structure, la granulite étant plus grenue, plus polymorphe, plus encline à passer à l'état de filon mince; enfin, elles sont séparées également par leur âge, la granulite traversant en filons la masse des autres granites.

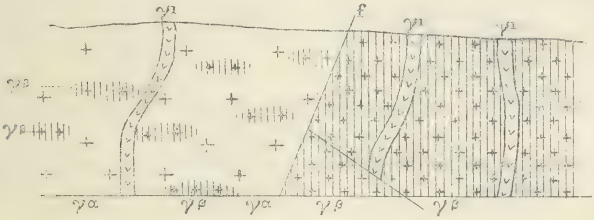
C'est du *granite de Rostrenen* que nous devons rapprocher le granite du Huelgoat, malgré tant de caractères propres. Il s'éloigne, en effet, beaucoup plus que celui-ci, du granite porphyroïde du Plateau-Central, et paraît présenter le passage du granite de Rostrenen, au granite de Pontivy. Il rappelle surtout, ainsi, le *granite granulitique* (1), qui forme, au sud du massif de Rostrenen, la bande de Plouray à Mellionnec et à Crenard, bande de passage de la granulite au granite.

Modifications du granite pinitifère du Huelgoat. — Le granite pinitifère de ce massif présente des modifications assez étendues, il perd ses gros cristaux porphyroïdes, et passe, notamment, à des variétés foncées, à grains fins, parfois difficiles à distinguer de la granulite, qui le traverse et l'injecte souvent en filons irréguliers, plus ou moins épais.

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XII, p. 8, 1884.

Ainsi une tranchée du chemin, 1500 mètres au nord de Brennilis, montrait :

Fig. 36. — *Coupe au nord de Brennilis.*



γα Granite grenu porphyroïde, à grandes mâcles d'orthose et cristaux de pinite mica blanc en petites paillettes.

γβ Granite noir, à grains fins, surmicacé, rares mâcles d'orthose, mica noir très abondant, mica blanc abondant, quartz sombre bipyramidé, microcline abondant.

γ^1 Pegmatite et quartz pyriteux.

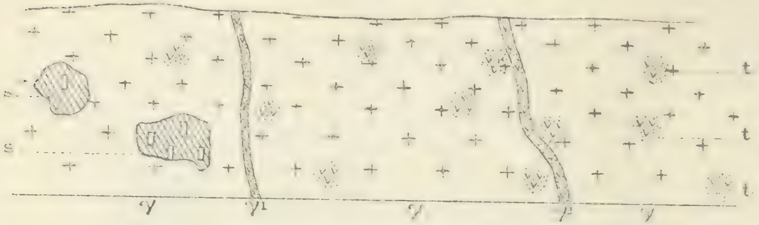
f Faille.

Ces deux variétés de granite semblent souvent se fondre insensiblement de l'une à l'autre (La Feuillée à Botmeur, moulin Ar-Choat entre le Huelgoat et la Feuillée); quand, au contraire, comme dans la coupe que nous venons de représenter, une faille vient à les mettre directement au contact, on serait porté à les prendre pour deux roches de nature différente, si leur microstructure ne forçait ensuite à les réunir, comme des parties d'une même masse.

Une autre modification du granite porphyroïde pinitifère, plus importante que la fine variété noire précédente, nous est fournie par le passage de ce granite à la granulite de M. Michel-Lévy. Cette modification est principalement développée, dans ce massif, au voisinage de ses limites, et paraît en relation avec des phénomènes de contact, suivant l'ancienne observation de G. Rose.

Une première série de ces modifications granulitiques s'observe dans le vallon creusé entre le Huelgoat et Berrien; dans ce vallon, et notamment autour du hameau de Ty-Lebrennou, des masses de *Schistes et Quartzites de Plougastel*, disloquées, isolées, séparées de la grande bande dévonienne, nagent dans le granite porphyroïde. La tranchée de la route, sous Ty-Lebrennou, nous a fourni la coupe suivante :

Fig. 37. — *Tranchée de la route de Ty-Lebrennou.*

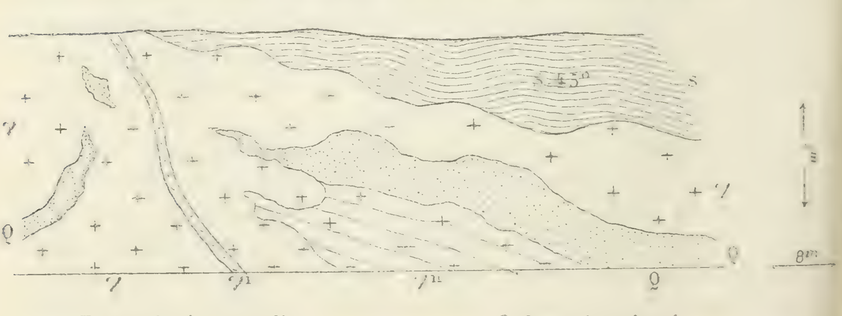


S Micaschistes à mâcles d'orthose.
γ Granite pinitifère.
γ^1 Granite à tourmaline (aplite).
t Granite moucheté de tourmaline.

Le *granite pinitifère* de cette tranchée diffère de celui du Huelgoat, par sa richesse en mica blanc, et par ses taches irrégulières, non limitées, chargées de tourmaline; mais il diffère, davantage encore, de la granulite grenue de Berrien, par la présence de la pinite et des mâcles porphyroïdes d'orthose, ainsi que par la moindre quantité des grains de quartz bipyramidés.

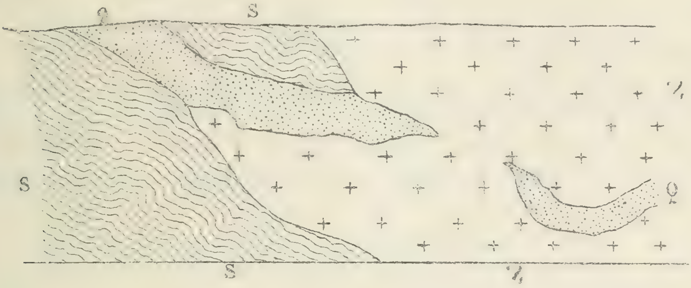
Le granite pinitifère conserve ces caractères mixtes dans la région d'injection de Ty-Lebrennou, où il pénètre entre les blocs et les bancs de schistes et quartzites, sous forme de veines ramifiées, amincies jusqu'à l'épaisseur de 0m50. La tourmaline fait, parfois, défaut dans ces filons minces, qui ne diffèrent des roches typiques du Huelgoat, que par leur altération et leur richesse en mica blanc. La carrière, visitée par la Société, à O. de la grand'route, en face de Ty-Lebrennou m'avait présenté en 1885 la coupe suivante :

Fig. 38. — *Coupe de la carrière de Ty-Lebrennou en 1885.*



γ^1 Pegmatite à tourmaline.
γ Granite pinitifère.
γn Leptynolithe avec feldspath (schiste feldspathisé).
Q Quartzite micacé.
S Micaschiste (schiste micacé).

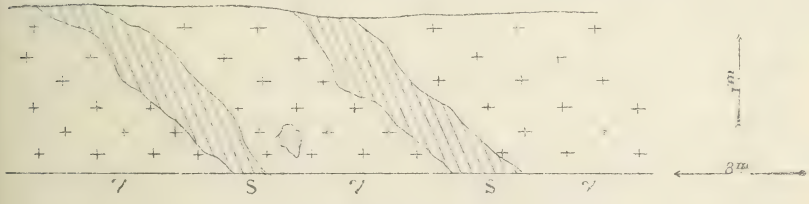
Fig. 39. — *Coupe de la carrière de Ty-Lebrennou en* 1886.



γ, Granite pinitifère
Q Quartzite micacé.
S Leptynolithe.

Ces deux coupes, prises à une année d'intervalle, montrent bien l'irrégularité des injections en ce point. Le granite tend à s'injecter suivant les joints des couches, et à la limite des bancs de schiste et de quartzite. Cette règle est toutefois loin d'être absolue; ainsi, le ravin, à l'est de Ty-Lebrennou, m'a montré la coupe suivante, remarquable par l'obliquité de l'injection du granite, relativement aux feuillets des masses schisteuses :

Fig. 40. — *Coupe du ravin à l'E. de Ty-Lebrennou*



S. Leptynolithe.
+ Granite pinitifère.

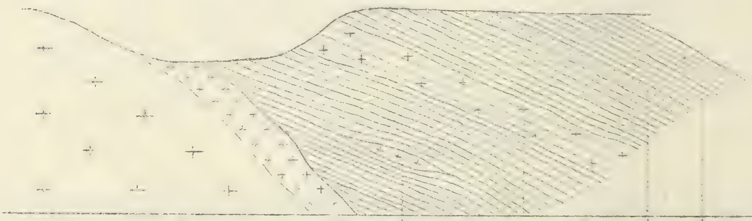
Quittant la région de Ty-Lebrennou, où les strates sédimentaires sont disloquées et isolées à l'intérieur du massif granitique, pour passer à l'étude du granite, au contact des massifs sédimentaires en place, on reconnaîtra un même fait général autour de l'îlot granitique du Huelgoat.

En aucun point du contour de ce massif, le contact de la roche éruptive et de la roche sédimentaire ne se fait directement par le granite porphyroïde. Il y a toujours, à la limite, un granite granulitique ou granulite bien caractérisée; son épaisseur, parfois très faible, descend à 0,50, tandis qu'elle devient assez considérable à l'est et au nord du massif; elle est à l'état de granulite à gros grains à Berrien, d'aplite fine vers Goas-quintin, de pegmatites à gros éléments et de pegmatites graphiques à Tredudon-le-Moine et Litiez. Jamais, le granite porphyroïde ne m'a montré, à la périphérie de ce massif, d'apophyses minces pénétrant les couches encaissantes; des *elvans* forment seuls des filons minces de 1 à 3 mètres, autour de ce massif, aux environs de La Coudraie notamment. Ces porphyres, parfois grenatifères, rappelant ceux de Morlaix, doivent être en relation avec la couronne granulitique de ce massif du Huelgoat.

A priori, il était permis de supposer que cette couronne de granulite, posterieure à la masse granitique, avait été injectée en filons, suivant les contacts et autres joints de moindre résistance; on trouve, en effet, à l'intérieur de ce massif granitique, de nombreux filons minces de granulite à mica blanc et de pegmatite. On peut toutefois, avec plus de vraisemblance même, la considérer comme étant contemporaine de la masse, et due à des modifications endomorphes de cette masse granitique elle-même ; le passage de l'une à l'autre est, en effet, parfaitement graduel et insensible. La coupe de la tranchée du Gouffre, observée plus haut par la Société (p. 864), en est un premier exemple.

Nous donnerons, encore ici, une autre coupe relevée au N. de Guerdeval, où le granite passe, de même latéralement, à une granulite franche, aplitique, épaisse de 0,30, au contact des *Schistes et Quartzites de Plougastel*.

Fig. 41. — *Contact du granite et du Dévonien au N. de Guerdeval.*



γ	Granite.
γ¹	Aplite granulitique.
gl	Amande granulitique quartzeuse.
gn	Schiste feldspathisé gneissique.
S	Leptynolithe.
Q	Quartzite micacé.

On reconnaît, en outre, dans cette coupe, les traces d'injection intime, si ordinaires aux granulites : *gl* est une amande granulitique, très quartzeuse ; *gn* est un lit de schiste de 1 m, transformé en une roche gneissique, par la pénétration abondante du quartz granulitique et le développement du mica blanc (1) ; le mica noir y est en débris. On observe des injections analogues aux environs de Rochellec.

MODIFICATIONS DES SÉDIMENTS PALÉOZOÏQUES AU CONTACT DU GRANITE.

Les terrains paléozoïques, qui encadrent le massif granitique du Huelgoat, présentent les divisions principales suivantes :

Terrain dévonien inférieur	Schistes à nodules de Porsguen. Schistes et Calcaires de Néhou. Schistes et Quartzites de Plougastel.	
Terrain silurien	Faune 3^e	Inconnue dans la région.
	Faune 2^e	Schistes ardoisiers d'Angers. Grès armoricain.

Ces divisions présentant les mêmes caractères que dans tout le reste du Finistère, il n'y a pas lieu d'insister ici sur leur description ; on la trouverait, d'ailleurs, dans notre étude sur le massif de Rostrenen. Nous passerons immédiatement à l'étude des modifications lithologiques que ces strates présentent en approchant du contact.

Blocs inclus dans le granite. — Les blocs inclus dans le granite doivent, d'abord, arrêter notre attention; ces blocs, de forme et de composition variées, sont principalement abondants autour de Quinioualch, et dans les ravins souvent cités de Ty-Lebrennou, et Brignou. Ces blocs anguleux, de 0,05 à 0,20 de diamètre, sont trop altérés pour donner de bonnes préparations microscopiques ; ce sont, au point de vue lithologique, des gneiss, où l'on reconnaît, à l'œil nu, mica noir, mica blanc, feldspath, quartz ; nous considérons ces blocs comme provenant du terrain dévonien encaissant, comme des blocs de schiste pénétrés par les éléments du granite. En effet, dans les mêmes points, et associés à ces schistes feldspathisés, on trouve, dans les mêmes conditions, des blocs de quartzite micacé, à quartz recristallisé (voir la coupe précédente de Ty-Lebrennou), que l'on peut regarder comme les débris des bancs de quartzite dévonien. D'autre part, certains de ces blocs de schistes feldspathisés (gneiss), représentés dans la coupe de la tranchée sous Ty-Lebrennou, montrent, à leur intérieur, de grosses mâcles porphyroïdes d'orthose, identiques à celles du granite encaissant, et qui mettent ainsi hors de doute la possibilité, dans certains cas, de l'émigration des éléments de seconde consolidation du granite.

---

(1) L'état d'altération de la roche rend douteuse la présence du feldspath, épigénisé en mica blanc.

GRÈS ARMORICAIN. — Le Grès armoricain, blanc, homogène, à grains fins, contient au Mont-Saint-Michel, les *Scolithes* et les *Bilobites* qui caractérisent habituellement cet étage. Il forme, dans la région, deux arcs de cercle, l'un à O., l'autre à E. du granite ; leur base est, de chaque côté, au contact du granite, tandis que leur sommet supporte régulièrement les *Schistes Ardoisiers d'Angers.*

La bande O., continue depuis le N. du Bot-meur, à Saint-Michel et au N. de Loqueffret, ne m'a montré, en aucun point, de contact franc avec le granite. La limite des deux formations est toujours obscurcie par des éboulis et des marais tourbeux ; le grès ne présente aucune modification métamorphique.

La bande de l'est, beaucoup plus réduite, est limitée, à E. de Berrien, à un lambeau d'une couple de kilomètres. Le contact immédiat avec la roche éruptive n'est pas non plus bien franc de ce côté, aussi les modifications observées sont-elles beaucoup moins nettes que dans les massifs précédemment décrits, de Rostrenen et du Guéméné.

Le Grès armoricain de Berrien n'est plus fossilifère ; il est dur et fortement cimenté, ou pulvérulent, sableux, par suite de l'altération secondaire des agents atmosphériques. Il est essentiellement formé de granules réguliers, arrondis ou subhexagonaux de quartz ; mais ce quartz a perdu ses angles aigus, ses fissures et ses caractères clastiques. Il contient, en outre, du mica blanc, sous forme de lamelles distinctes, ou parfois alignées, formant des lits, des nappes continues séricitiques. D'autres minéraux à noter sont le fer oxydulé, et, parfois, le zircon en grains isolés.

En résumé, le Grès armoricain présente des modifications intimes, sans formation de silicates métamorphiques ; mais il ne nous a pas été donné d'observer le contact immédiat.

SCHISTES ARDOISIERS D'ANGERS. — Les Schistes ardoisiers d'Angers reposent directement sur les Grès armoricains, des deux côtés du massif granitique. A O., ils sont bien exposés autour du bourg de Saint-Rivoal, où ils présentent leurs caractères lithologiques ordinaires de schistes fissiles, noir-violacé, souvent pyriteux ; au microscope, ils se montrent formés de quartz en petits grains irréguliers, à contours vagues, entourés par un mica séricitique blanc verdâtre, abondant, formant la pâte du schiste. Il y a, en outre, des grains noirs irréguliers de substance charbonneuse, des microlithes de rutile, de la chlorite et de la pyrite. Ces schistes ardoisiers de Saint-Rivoal, séparés du granite par la masse du grès du Mont Saint-Michel, ne m'ont présenté aucune modification métamorphique.

A l'E. du massif granitique, et reposant directement sur le Grès armoricain de Berrien, les Schistes d'Angers affleurent, de nouveau, de Roc'hiliec à An Avalenaou et le Vern. Ils sont ici très bien caractérisés comme *mâclines*; la chiastolithe en forme l'élément essentiel, en cristaux longs de 0,02 à 0,03 sur 0,002 à 0,003, segrégés porphyriquement. Leurs faces habituelles sont m, p, e^1; ils sont remarquables par leur fraîcheur et par leur coloration fleur de pêcher. Leur nombre n'est pas plus grand au microscope qu'à l'œil nu, les dimensions de ces cristaux restent sensiblement constantes dans un même échantillon de schiste, et même dans l'assise toute entière. Ces cristaux rhombiques présentent, en lames minces, les extinctions caractéristiques du système; leurs clivages mm se distinguent en traits nets, rectilignes, discontinus.

Les axes optiques, situés dans le plan g^1, sont très écartés. La bissectrice n_p est négative, parallèle à l'axe vertical. Les rayons polarisés, vibrant suivant n_p donnent une couleur rouge de chair, suivant n_m vert jaunâtre pâle, suivant n_g vert jaunâtre pâle. Les couleurs suivant n_m n_g ne sont pas distinctes dans mes préparations; la couleur suivant n_p devient caractéristique. Ces cristaux de chiastolithe sont souvent épigénisés par un minéral micacé, écailleux, palmé ou fibreux, disposé radiairement, présentant, au microscope, l'aspect des micas blancs. Ils contiennent, en outre, des inclusions charbonneuses très nombreuses, disposées symétriquement, et des inclusions gazeuses, en lignes obliques aux clivages.

Ces schistes contiennent, en outre de la chiastolithe, du mica en grandes lamelles brun-verdâtre, très dichroïques, à clivage facile, à axes optiques peu écartés, et qui appartiennent à la biotite; ils contiennent de nombreux zircons, à auréoles polychroïques. Le mica blanc forme des lamelles bien reconnaissables, et, dans un cas, j'ai reconnu la tourmaline. Le quartz est développé en quantités très variables, tantôt absent (Rochellec), tantôt formant la masse principale du schiste (Vern.), en grains distincts, ellipsoïdaux, et parfois dihexaédriques; les inclusions y sont rares, quelques inclusions liquides et de plus rares lamelles de mica noir. Le mica noir se trouve généralement entre les grains de quartz, et il en est de même des granules charbonneux, si abondants dans la roche, et des granules de fer oxydulé, dont la formation est certes antérieure à celle du quartz.

En résumé, l'étage silurien des *Schistes d'Angers*, présentant ses caractères lithologiques et stratigraphiques normaux dans la région du Huelgoat, se charge de mica noir et de chiastolithe, en approchant du flanc oriental de la masse granitique; il ne présente aucune modification, sur le flanc occidental de cette masse. Dans les deux cas, le schiste est séparé du granite par un écran de Grès armoricain, épais d'environ 500 mètres ; sur le flanc E., le plus métamorphisé, l'écran de grès est moins épais que du côté O. ; la granulite de contact présente, au contraire, de ce côté, une épaisseur plus grande.

Schistes et Quartzites de Plougastel. — Je rapporte à cette division du terrain dévonien, dont elle contient la faune, une épaisse série de schistes et de quartzites alternants, confondus jusqu'ici, sur les cartes géologiques du pays, avec le grès silurien et les schistes cambriens. Elle forme une couronne presque continue autour du massif granitique, n'étant interrompue que dans son coin S.-E. L'alternance, répétée et constante des bancs de schiste et de quartzite, caractérise cet étage au point de vue lithologique et aide à le distinguer des étages voisins. Les schistes sont durs, grossiers, bleu-foncé, assez fissiles pour fournir des dalles ou ardoises grossières pour les constructions. Les quartzites sont très durs, verdâtres, pyriteux, remplis de filonnets de quartz secondaire ; ils fournissent les meilleures pierres de la région pour l'entretien des routes. Ils sont, à cet état, facilement distingués des grès siluriens ; mais, quand ils sont altérés par une longue exposition à l'air humide du pays, ils blanchissent, s'ameublissent, et il devient alors très difficile de les distinguer des grès siluriens.

Au microscope, les Quartzites de Plougastel ne m'ont présenté aucun caractère propre, qui puisse aider à les distinguer des quartzites armoricains. Ils sont formés de petits grains de quartz irréguliers, subanguleux, chagrinés au bord, et étroitement serrés les uns contre les autres, ou cimentés par des granules plus petits de quartz.

Les Schistes de Plougastel, vus au microscope, se montrent formés de petits grains de quartz, irréguliers, étirés, entourés, reliés et souvent noyés dans un réseau de fibres de mica blanc séricitique, reconnaissable dans les sections normales aux feuillets, et souvent plus abondant que le quartz. La chlorite est un élément constituant de ces schistes. On y trouve, en outre, de nombreux granules, de formes irrégulières, d'une substance charbonneuse, et, aux forts grossissements, des microlithes de rutile, simples ou mâclés. Des aiguilles de tourmaline sont quelquefois reconnaissables, mais leur présence n'est pas aussi constante que celle du rutile.

En approchant du granite, les *Schistes et Quartzites de Plougastel* présentent des modifications spéciales. A O. du massif, elles sont nulles, au N. elles sont faibles ; elles atteignent leur maximum à E. Au N., les schistes compacts, en dalles, des montagnes d'Arrée, passent à des schistes tachetés, noueux, où l'on reconnait parfois du mica noir. Au Mendy, ces schistes noueux montrent quartz, mica blanc, andalousite épigénisée en un mica blanc, graphite, rare tourmaline, et des cristaux lamellaires d'ilménite, semblables à ceux que nous avons décrits, plus haut, à Sainte-Brigitte. Ces lamelles nous ont présenté la même association avec le rutile que M. Renard a découverte dans les phyllades des Ardennes.

A l'E., les schistes présentent des modifications plus étendues jusqu'à deux kilomètres du contact du granite (Liorsou, Kerboul, Nouarnec); ils sont ridés, noueux, tachetés, et contiennent, en assez petite quantité, il est vrai, et dans certains lits seulement, des cristaux d'andalousite de 5 à 10^{mm} de long, sur 2 à 3^{mm} de large. Ces andalousites sont transparentes, peu chargées d'inclusions, et, parfois, à peine épigénisées par du mica blanc sur les bords ; elles présentent les mêmes caractères que dans le schiste silurien ; mais ses cristaux sont plus petits et moins abondants. La pâte de ce schiste à andalousite est formée de séricite et de quartz, avec grains de graphite et d'oligiste peu abondants ; on n'y constate pas, en général, la présence du mica noir, assez développé cependant à Squiriou.

Les lits de quartzite, qui alternent avec ces schistes (Lestrezec, etc.), ne présentent, à l'œil nu, aucune modification ; on reconnaît, au microscope, que le quartz y est à deux états, en gros grains et en grains plus petits cimentant les premiers. Le mica blanc, en petites paillettes, et la tourmaline, en grains irréguliers, brisés, y sont assez uniformément répandus, bien qu'en très petite quantité.

L'action du granite s'est donc fait sentir sur les *Schistes de Plougastel*, à travers l'épaisseur des grès et schistes siluriens, précédemment décrits ; son action fut cependant plus puissante dans les points où il arriva au contact immédiat, comme à Ligolennec, Guerdeval, Brignou et Ty-Lebrennou, au sud de Berrien. Les *schistes* sont transformés en *leptynolithes*, et les *quartzites* en *quartzites micacés*.

Les *leptynolithes* (schistes grossiers modifiés), sont des roches massives, en bancs grossièrement schisteux ; elles sont grenues, grises, blanc-brunâtre, ou brunes par altération, et l'on y distingue, à l'œil, mica noir, mica blanc, quartz, et de petits noyaux, de 1 à 2^{mm}, noirs et opaques, arrondis, et à formes lenticulaires (fausses mâcles de Durocher).

Les préparations minces de ces *leptynolithes* présentent une structure grenue, généralement massive, parfois gneissique. Les minéraux constituants, que j'y ai reconnus, sont : quartz, mica noir, mica blanc, andalousite, fer magnétique, fer oligiste, sphène, zircon, charbon.

Le *quartz* est en grains assez gros, de diamètre peu variable, à bords remarquablement nets, à contours subhexagonaux, ou grossièrement circulaires. Ils contiennent, parfois, des microlithes aciculaires incolores de fibrolithe, des grains de fer magnétique. Les inclusions liquides y sont petites et bien plus rares que dans les grès micacés ; elles sont mobiles à la température ordinaire (Brignou). Le mica blanc est en lamelles irrégulières, assez distinctes les unes des autres, et ne formant plus de membranes continues comme dans les schistes ordinaires. On en trouve, parfois, des piles isolées, assez grosses ; dans d'autres cas, il épigénise nettement le mica noir.

Le *mica noir*, brun foncé, abonde en lamelles irrégulières suivant la base, et un peu moins grandes que dans les Schistes d'Angers ; dans les sections normales à la base, on constate l'extinction parallèle aux clivages, et un dichroïsme très prononcé $n_p < n_m$ ou n_g, du brun très clair au brun très foncé noirâtre. L'écartement des axes optiques, en lumière convergente, est faible. Il est disséminé irrégulièrement dans la roche et se distingue, du mica noir des Schistes micacés du Plateau Central (1), par la grosseur de ses paillettes, qui ne forment pas de tissus continus. Les lamelles, généralement limpides, présentent un contour hexagonal, quand elles sont de très petites dimensions ; elles contiennent souvent, en inclusions, du fer magnétique, ou de petits cristaux de zircon, à auréoles polychroïques. Le zircon est parfois disposé en traînées. Le fer magnétique, en cristaux et, plus souvent, en grains irréguliers, domine, de beaucoup, sur le fer oligiste, dont on ne voit plus de lamelles rouges, transparentes. Moins répandus que le fer magnétique sont des grains sombres, opaques, très chagrinés au bord, que je rapporte à une matière charbonneuse. La tourmaline est un élément exceptionnel, dont on observe parfois quelques gros cristaux. Le grenat se montre, aussi, exceptionnellement ; il est très altéré et transformé en limonite.

L'*andalousite* est très régulièrement répandue en cristaux de 0,003 sur 0,001, croisés en tous sens, serrés les uns contre les autres, déformés, sans contours rectilignes, mais bien déchiquetés et rongés au bord par le quartz. Ils sont, souvent même, pénétrés de quartz et de mica noir. L'andalousite est reconnaissable à ses clivages bien marqués, longitudinaux, ou à 90° suivant p, à ses inclusions de graphite régulièrement distribuées, et, par-dessus tout, à son dichroïsme. Les sections en zone, suivant l'axe vertical, donnent la couleur rouge de chair caractéristique suivant n_p, passant au vert-jaunâtre pâle dans les autres directions. Ils sont, parfois, transformés au bord en houppes fibreuses micacées. Une particularité notable de ces chiastolithes est le développement d'inclusions liquides. Je n'ai pu constater la présence de la sillimanite dans ces leptynolithes ; la bissectrice n_p, parallèle à l'allongement des cristaux, étant négative, tandis qu'elle doit être positive pour la sillimanite.

---

(1) Michel-Lévy. — *Bull. Soc. géol. de France*, 3ᵉ série, t. IX, 1881.

Les *quartzites micacés* présentent comme éléments constituants, quartz, mica noir, mica blanc, zircon, sphène, fer oxydulé. Les granules de quartz brisés ont fait place à des grains à contours hérissés, découpés, ou plus rarement subhexagonaux, étroitement assemblés. Ils contiennent des inclusions liquides. A Rochellec, des quartzites micacés m'ont présenté, au microscope, un alignement particulier, suivant des bandes continues, de petits cristaux de sphène et de fer oxydulé ; le sphène y est abondant, le fer oxydulé en beaux petits octaèdres, mâclés. A Ty-Lebrennou, le mica noir abonde, parfois, en très petits cristaux microlithiques, en hexagones allongés.

SCHISTES DE NÉHOU ; SCHISTES DE PORSGUEN. — L'état des affleurements ne permet pas de distinguer, sur la carte, ces deux divisions stratigraphiques, bien que leur existence soit reconnaissable.

Les *Calcaires de Néhou*, avec leur faune caractéristique, affleurent en effet, à Brasparts, à Ty-Mahé en Plouyé, à Guern-ar-Manach en Scrignac ; les *Schistes de Porsguen*, avec nodules fossilifères, affleurent au sud de Brasparts, nord de Lannédern, Kerhoaden au sud de Loqueffret, Nezerdy, Pen-an-forest en Plouyé, mines du Huelgoat, La Coudraie, et en divers points à l'est de Scrignac.

Ces deux étages sont essentiellement formés de schistes foncés, bleuâtres, fins, argileux, où les bancs calcaires ou noduleux ne sont que subordonnés ; les lits de grauwacke sont ici moins importants, dans l'étage de Néhou, qu'à O. dans la rade de Brest. Par contre, un nouvel horizon de grès et de quartzites apparaît vers le sommet de la série (Quinquis, Kerjegu en Plouyé, Bolazec).

Au voisinage du granite, les quartzites ne nous ont pas présenté de modification appréciable ; je n'ai pu encore rencontrer aucune lentille calcaire dans cette position. Les schistes seuls nous ont présenté d'intéressantes modifications métamorphiques au contact du granite, car ils arrivent directement au contact de cette roche dans toute la partie sud-est du massif.

Les *Schistes de Néhou* sont, probablement, représentés par les schistes grossiers des environs de Parc-Méen, où ils deviennent mâclifères ; l'andalousite est très épigénisée par un mica blanc et elle était remplie d'inclusions charbonneuses ; le mica noir y est en petites paillettes épigénisées par la chlorite ; le quartz est abondant.

Les *Schistes de Porsguen*, absents dans la région de Rostrenen, sont fortement influencés par le granite du Huelgoat. Les modifications subies sont profondes et très remarquables; aussi, ont-elles été décrites par la plupart des auteurs qui ont étudié la région minière du Huelgoat. Dufrénoy (1), dans la célèbre coupe qu'il a donnée de la galerie des tirants de la mine du Huelgoat, indiquait la succession suivante, en partant du granite :

1° Schiste noir, dur, très sonore, souvent attirable à l'aimant, contenant des taches allongées assez épaisses, qui ont une grande analogie avec des *mâcles*.

2° Schiste noir, *mâclifère*, pailleté, passant au précédent ; les mâcles, qu'il renferme, sont souvent assez nettes pour qu'on puisse y distinguer la forme de cette espèce.

3° Schiste noir, très carburé et très tendre, traversé, en tous sens, par de petits filons de *laumonite* et de *chaux carbonatée*.

4° Schistes noirâtres ou verdâtres à *Spirifer*, moins foncés que le n° 3, moins durs que les n^os^ 1-2 ; quelques couches d'une grauwacke à grains fins font partie de cette série.

5° Porphyre blanc-verdâtre, analogue à l'*elvan* (porphyre quartzifère).

6° Poudingue, atteignant 80 mètres de puissance, et contenant des galets de schiste, de grès, de grauwacke, et de porphyre feldspathique.

7° Schistes, grauwackes schisteuses noires, pyriteuses, grès gris tendres, passant les uns aux autres et contenant des empreintes végétales rappelant celles de la Haie-Longue, près d'Angers.

8° *Roche verte* des mineurs, atteignant 40 mètres d'épaisseur, et au contact de laquelle les roches 7-9, immédiatement en contact, paraissent avoir subi une modification.

9° Schistes gris, très carburés, analogues au n° 7.

10° Schistes noirs, carburés, très pyriteux.

11° Grauwacke à grains fins, grenue ou schisteuse et micacée, représentant la couche la plus élevée.

Les affleurements des environs du Huelgoat permettent, encore aujourd'hui, de reconnaître tous les termes de cette coupe de Dufrénoy. Ses numéros 1, 2, 3, 4, appartiennent à l'étage des *Schistes de Porsguen* ; les n^os^ 5-11 appartiennent à l'étage carbonifère de Châteaulin, avec les poudingues et les tufs que l'on trouve habituellement à sa base. Le n° 1 est une *cornéenne* type, le n° 2 est un *schiste mâclifère* bien caractérisé, que nous décrirons plus loin ; les schistes à laumonite (n° 3), ne sont pas reconnaissables à la surface, où des *schistes tachetés* sombres succèdent aux schistes mâclifères précédents. L'action du granite ne me paraît pas s'être étendue au delà. A défaut d'aucun document nouveau sur les *schistes à laumonite*, il y a, certes, lieu d'attendre encore pour rapporter, à l'action du granite, le développement des zéolithes que contiennent ces schistes.

Les caractères de la *corneenne* (n° 1 de la coupe), ont été décrits en détail par MM. Fouqué et Michel-Lévy, auxquels j'avais remis l'échantillon figuré dans la *Minéralogie micrographique* (Pl. 3, fig. 1). L'épaisseur de cette formation ne dépasse pas quelques mètres, c'est une roche très dure, à cassure esquilleuse, faisant feu au marteau, et où on ne distingue pas grand'chose à l'œil nu. On l'observe près du Gouffre, vers la Coudraie, au nord de Ty-Mahé et près de Saint Herbot. Elle a été assimilée par MM. Fouqué et Michel-Lévy aux *Hornfels* de M. Rosenbusch, elle comprend des cristaux de chiastolithe, de nombreuses petites lamelles de mica noir très polychroïque, et des granules de quartz. La chiastolithe présente des clivages très marqués; elle contient un pigment charbonneux qui dessine les diagonales des sections transversales. D'après MM. Fouqué et Michel-Lévy, tous ces minéraux sont d'origine secondaire, et ont cristallisé simultanément. Les granules de quartz sont, parfois, très rares (Saint Herbot), ou injectent la chiastolithe sous forme de quartz de corrosion, en paraissant prendre la place des inclusions charbonneuses, loin de suivre les clivages du cristal; les chiastolithes de Ty-Mahé contiennent, en outre, en inclusions, des microlithes mâclés de rutile ; c'est le seul exemple de ce fait que je connaisse. La cornéenne de Ty-Mahé est riche en belles lames de muscovite, auxquelles on ne peut ici attribuer une origine secondaire.

---

(1) Dufrénoy. — *Annales des Mines*, t. XIV, 1838, p. 372.

Les *schistes mâclifères* (n° 2) sont feuilletés et permettent de reconnaître, à l'œil, la chiastolithe, comme l'avait indiqué Dufrénoy; on les observe dans les tranchées de la Coudraie, Ar-chef-cous, etc. Le quartz de ces schistes est en petits grains, allongés dans le sens des feuillets, à contours ondulés plus nets, mieux délimités que ceux des schistes ordinaires; il est encore associé, habituellement, à un mica blanc à 2 axes, non dichroïque, présentant les caractères de la muscovite. La tourmaline et le fer oxydulé sont assez régulièrement disséminés. Le mica noir est en lamelles brunes très dichroïques, à clivage facile, disposées obliquement dans le schiste et coupées très diversement dans les préparations. Ces lamelles, de 1 à 2^{mm}, sont pures, limpides, à contours irréguliers, et souvent épigénisées en chlorite. Elles sont isolées, moins abondantes que dans les schistes précédemment décrits.

La chiastolithe est en prismes rhomboïdaux, longs de 4 à 8^{mm}, et larges de 1 à 2 ^{mm}; on les reconnaît donc à l'œil nu, aussi bien qu'au microscope; ils ont conservé leur forme extérieure, et ont résisté, mieux que dans les étages précédents, à tous les agents de décomposition. Ces cristaux sont dispersés et espacés de 1 à 10^{mm} dans la roche, qui n'en est point bourrée comme la cornéenne; ils se montrent rarement, au microscope, entièrement épigénisés en mica blanc, et, alors seulement, ils se détachent sur la roche en blanc; leur couleur cireuse blanc-verdâtre est celle des petites écailles nacrées du mica blanc, qui les forme entièrement. Ces écailles micacées, fibreuses, ne sont pas aciculaires, mais foliacées, en houppes palmées, en éventails, dont les teintes vives de polarisation et les extinctions sont celles des micas blancs potassiques. Les sections minces, normales au clivage du schiste, montrent que ces cristaux de chiastolithe coupent franchement la schistosité, comme si leur place avait été taillée à l'emporte-pièce ; exceptionnellement, ils ont fait dévier la schistosité, mais d'un seul côté du cristal, comme si celui-ci avait traîné dans la roche ; jamais, les lames micacées ne les entourent à la façon des glandules de certaines roches gneissiques.

Les *schistes tachetés* de Porsguen (nº 2 de Dufrénoy) (Tranchées de la Coudraie, Kervoal, Moustarguern) sont feuilletés, noirs, et présentent, dans leur masse, de nombreux petits points de couleur foncée, surtout reconnaissables à leur éclat mat. La principale modification, qui se produit, est celle de leur matière colorante ; les matières organiques carbonées et les oxydes ferrugineux (limonite, oligiste) tendent à passer à l'état de graphite et de fer magnétique; l'examen microscopique permet, d'ailleurs, de reconnaître ces minéraux dans les schistes tachetés ; les granules graphiteux sont alignés suivant les feuillets, concentrés et agglomérés suivant certaines taches elliptiques, vacuolaires. C'est là, la principale différence, que révèle le microscope, entre ces schistes et les schistes non modifiés ; le quartz est en petits grains distincts bien alignés ; le mica blanc séricitique est abondant ; le mica noir présente, parfois, de petites lamelles cristallines distinctes. Je n'y ai jamais reconnu d'andalousite. La tourmaline, enfin, n'est pas rare ; mais je n'ai pu voir les microlithes de rutile, si répandus dans les schistes de la région.

De tous les contacts, qui me sont connus en Bretagne, la succession d'auréoles modifiées, que présentent les schistes dévoniens de Porsguen, autour du Huelgoat, est celle qui rappelle, le plus exactement, la série classique des Schistes de Steige, décrite par M. Rosenbusch (1), autour de la granitite des Vosges.

CONCLUSIONS.

Le massif du Huelgoat paraît fournir un nouvel exemple de la manière irrégulière et capricieuse dont s'est propagée, d'après tant d'auteurs, Durocher, Zirkel (p. 74), l'action modifiante, au contact du granite. Cette irrégularité se traduit, d'une part, par des modifications d'épaisseur de la zone métamorphisée, qui varie, autour de la masse de granite, de quelques mètres à plus de 2 kilomètres. Elle se traduit, d'autre part, dans le mode de succession des diverses auréoles métamorphiques ; les schistes, ou autres roches les plus rapprochées du contact, ne renfermant pas toujours les mâcles les mieux cristallisées et les plus pures.

---

(1) Rosenbusch : Die Steigerschiefer und ihre Contactzone. Strasbourg, 1877, p. 169, 250.

Cette irrégularité, toutefois, n'est qu'apparente ; elle s'efface et disparaît, quand on l'examine à la lumière des connaissances stratigraphiques acquises. La structure stratigraphique de la région explique ici, pour chaque point, le mode et l'extension des auréoles métamorphiques. Ainsi, nous avons reconnu que les modifications de contact deviennent symétriques et constantes pour chaque sédiment donné, de composition chimique uniforme. Nous avons vu, par contre, que les divers grès et schistes siluriens et dévoniens, de structure et de composition initiale différentes, présentent, au contact d'une même masse de granite, des phénomènes métamorphiques différents ; l'œil exercé distingue, facilement, un schiste mâclifère dévonien de l'âge de Porsguen, d'un schiste mâclifère de l'âge de Plougastel ou d'Angers.

De même, l'inégale extension superficielle des modifications métamorphiques est en relation avec les résistances rencontrées dans les diverses directions et avec la propagation de cette action. Les eaux chlorurées, surchauffées, arrivées avec le granite, et à l'influence desquelles nous avons rapporté, dans un récent mémoire (1), la cristallisation des divers sédiments au contact, n'ont pas conservé également leur température et leur pression autour de la cheminée granitique du Huelgoat, en traversant les pores des grès, ou les joints des schistes, parallèlement ou normalement à leur direction. L'observation montre, comme on aurait pu le prévoir, que c'est perpendiculairement aux feuillets des schistes que l'action métamorphique se prolonge le moins ; c'est donc au nord et au sud du massif que les auréoles influencées ont le moins d'extension. C'est dans les couches, brisées et fissurées de E. du massif, où la schistosité correspond, dans son ensemble, à la direction du grand axe de l'ellipse granitique, et où les eaux ont filtré suivant les feuillets, que la zone influencée s'étend jusqu'à 3 kilomètres. On remarque, en outre, que les grès, cependant si réfractaires à l'action du granite, ont laissé passer, sans beaucoup les modifier, les eaux granitiques qui ont agi, au delà, sur les schistes.

---

(1) Nous avons exposé, dans ce mémoire (*Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XII. p. 105), l'état de nos connaissances actuelles, relativement aux actions qui ont présidé à la cristallisation des minéraux du granite, et permettent de se faire une idée de son mode d'origine.

Cet amas elliptique de granite massif, avec son auréole granulitique et ses anneaux concentriquement métamorphisés, ne saurait être considéré comme un paquet de granite ancien, précambrien, découpé par failles et ramené ainsi à la surface. Les phénomènes de contact, les injections observées, s'opposent à l'ascension de cet îlot granitique à l'état solide ; en outre, la forme de cet îlot, au centre d'un anticlinal dévonien, s'oppose à ce qu'on puisse le considérer comme le noyau ancien de cette ride. Sa forme est, en effet, celle d'une ellipse, dont le grand axe coïncide avec la direction des couches encaissantes ; c'est, également, suivant la direction dominante des couches, correspondant aux moindres résistances, c'est-à-dire à E. et à O. du massif, que les étages les plus anciens (Grès armoricains) se trouvent relevés au niveau actuel.

La formation du pli anticlinal, celle des failles qui le limitent et l'injection subséquente du granite liquide sont postérieures à l'époque dévonienne. Le granite a dû pénétrer souterrainement les terrains primitifs et cambriens du Huelgoat, comme le quartz de corrosion a pénétré nombre de cristaux des roches gneissiques, en y découpant sa place ; nous ne savons s'il a traversé la calotte de couches siluro-dévoniennes, aujourd'hui dénudées, qui s'étendaient, d'une façon continue, sur la région du Huelgoat.

L'extension et la constance d'épaisseur des schistes et grès siluro-dévoniens, qui forment aujourd'hui falaise autour de ce petit massif granitique, prouvent qu'ils ont constitué une nappe continue, puis une voûte, au Huelgoat. Cette voûte, reconstituée théoriquement, avec les éléments que nous possédons sur l'épaisseur des couches, atteindrait plus de 1,000 mètres au-dessus de la surface actuelle d'affleurement du granite. Il ne faut pas négliger dans cette reconstruction, si l'on ne veut élever une tour invraisemblable, d'ajouter, en même temps, à la région environnante, les matériaux qui lui ont été enlevés par les dénudations ; de plus, l'obliquité des failles, jointe à des déplacements horizontaux probables, peut fausser beaucoup, ici, toute évaluation numérique.

Il n'en reste pas moins acquis que la tranche horizontale de l'ancienne cheminée granitique du Huelgoat, qui forme, aujourd'hui, l'affleurement, et qui est seule livrée à notre observation, a dû se solidifier sous une énorme pression de roches solides superposées ; on n'a même aucune raison de supposer que les parties supérieures du granite du Huelgoat, aujourd'hui enlevées par les dénudations, soient arrivées librement au jour, avant leur consolidation définitive.

Les *différences de profondeur*, à laquelle les phénomènes de cristallisation et de métamorphisme du granite se sont opérés, ont dû influencer considérablement les caractères de ces roches : la traînée granitique, de Pont-Aven au Belon et à Hennebont, nous en a fourni une preuve dans notre excursion de Quimperlé. La pénombre du granite du Huelgoat ne devait pas, non plus, être la même à *n* kilomètres au-dessus et au-dessous du niveau qui affleure aujourd'hui, et qui nous est seul connu. Les différences, entre les massifs granitiques voisins de Rostrenen et du Huelgoat, peuvent n'avoir d'autre raison que l'inégalité des pressions supportées, lors de leur formation, par les tranches offertes, de part et d'autre, à notre observation, ces pressions, variant en effet, dans les divers massifs, avec le volume de la masse émise et avec celui des masses recouvrantes.

M. de Lapparent est frappé de la très grande variété de composition et de texture des roches granitiques qu'on a eu l'occasion d'observer au cours de l'excursion. Ces granites, d'âges différents, forment une série très riche, bien qu'aucun d'eux ne paraisse reproduire identiquement les caractères du granite typique du Cotentin et de l'Armorique orientale, de celui de Vire et de Louvigné-le-Désert. L'action de ces granites sur les roches encaissantes paraît, aussi, très inégale et semble offrir un vaste champ d'études. En tout cas, toutes ces roches sont bien des roches d'épanchement et aucune d'elles n'est en contact, par faille, avec les terrains qu'elle traverse.

M. Munier-Chalmas déclare que le granite du Huelgoat, qui est différent de celui de Rostrenen, est une granulite. Il considère la partie à grains fins, qui se trouve au contact des schistes, comme étant la salbande de la granulite pinitifère du Huelgoat. Ce serait, pour lui, ainsi que le pense M. Barrois, une modification endomorphique du granite au contact des couches sédimentaires.

Il signale, ensuite, la différence existant entre le granite ancien de Pont-Aven et le granite plus récent de Rostrenen, qui métamorphise les roches sédimentaires qu'il traverse. Il rappelle les actions différentes du granite et de la granulite. Les apophyses du granite dans les couches sédimentaires sont, en général, de peu d'étendue, tandis que la granulite envoie fort loin des prolongements au milieu des couches stratifiées. Il déclare admettre les idées de M. Barrois au sujet des roches granitiques de Bretagne.

M. Ch. Barrois croit qu'il faut éviter de comparer l'action de la *granulite* sur les schistes *cambriens* du Faouet, avec celle du *granite* sur les schistes de Rostrenen ou du Huelgoat. La composition des schistes cambriens est différente de celle des schistes siluriens; de plus, les schistes cambriens du Faouet sont entourés, de tous côtés, par de grandes masses de granulite, ils nagent, pour ainsi dire, dans un bain de granulite. Les schistes *siluriens*, observés au contact de la granulite, aux environs de Redon par exemple, ne diffèrent guère des schistes mâclifères synchroniques des massifs de Rostrenen et du Huelgoat. Les caractères des roches métamorphisées dépendent beaucoup plus de la composition initiale des roches modifiées, que de la nature des roches modifiantes. L'action de contact des diverses roches éruptives anciennes, varie dans son intensité, mais non dans sa modalité.

Il ajoute, à l'occasion des observations de M. de Lapparent, qu'on observe, en Basse-Bretagne, aux environs d'Hennebont, un granite identique à celui de Vire. Ce granite d'Hennebont se rattache, géographiquement, à la venue observée par la Société aux environs de Pont-Aven.

M. Ch. Barrois insiste sur le grand nombre de venues granitiques différentes que l'on observe en Bretagne, ainsi que sur la diversité de leur composition et de leur structure; il fait appel aux géologues bretons, pour étudier, en détail, les nombreuses roches granitiques de l'Armorique.

Séance du 28 *Août* 1886.

Présidence de M. Charles Barrois

La séance est ouverte, à 9 heures du soir, dans une salle de la Mairie de Morlaix.

M. M^{ce} Hovelacque, Secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. Charles Barrois rend compte de l'excursion du 28 août, aux environs de Morlaix.

Compte rendu de **l'excursion** *du* 28 *août aux* **environs de Morlaix**,

Par M. **Charles Barrois**

Dès le matin, la Société prend, en voitures, le chemin du Huelgoat, suivi la veille, pendant l'obscurité. Cette route longe la rivière du Relec, jusqu'à la montagne d'Arrée; elle donne une excellente notion du Bassin de Morlaix. La chaîne d'Arrée, en effet, est une grande ligne anticlinale, dont l'axe est formé par les schistes cambriens, visibles au Relec, au Briou, etc. ; c'est au nord de cet anticlinal que commence le Bassin géologique de Morlaix.

Ce bassin est indépendant de ceux de Châteaulin à Brest, étudiés jusqu'ici par la Société. Comparé aux bassins précédents, il s'en distingue nettement : 1° par la réduction des formations siluriennes, 2° par l'existence de l'étage des *Schistes de Morlaix*.

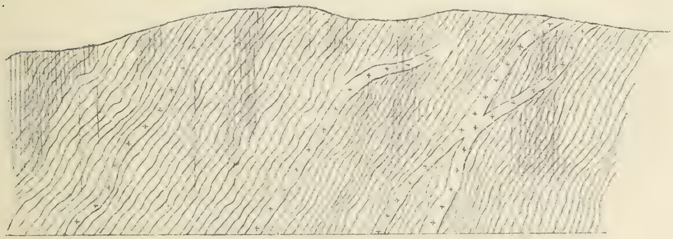
Les étages siluriens sont très réduits dans le Bassin de Morlaix : le Grès armoricain est représenté par quelques bancs compacts de quartzites à gros grains pisaires ; une mince assise de schistes noirs argileux remplace le repère, si constant dans le Sud de la Bretagne, des Schistes ardoisiers d'Angers ; enfin, le Silurien supérieur (faune 3^e) nous paraît manquer complètement.

Les schistes et quartzites du Dévonien inférieur, d'abord reconnus par le D^r Le Hir, présentent, par contre, dans la région, un très grand développement.

La route, que suit la Société, passe sur ce dernier étage au sortir de Morlaix, et y reste jusqu'au moulin Penian, sur une dizaine de kilomètres ; sur tout ce parcours, les schistes et quartzites dévoniens se montrent traversés et modifiés par des masses ou filons de granite et de granulite.

Au Fumé, sur la rive gauche de la rivière, la Société étudie une carrière où le granite et la granulite injectent, en filons minces, les schistes et quartzites dévoniens, transformés en leptynolithes et en quartzites micacés.

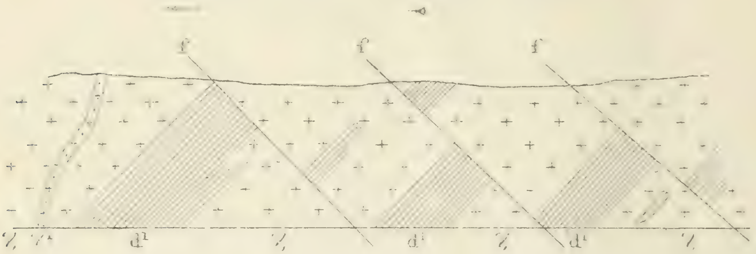
Figure 42. — *Coupe de la carrière du Fumé.*



*d*¹ Leptynolithes dévoniennes.
γ, Granite à mica noir, en filons de 0,10.

De Kerfeuntun à Luzuria, les tranchées de la route montrent de nombreuses injections de granite, transformé en arène, dans les strates de leptynolithes à biotite, muscovite, andalousite, quartz, fer oxydulé, apatite, sphène, alternant avec des quartzites micacés grenatifères. On remarque des filons granulitiques, plus résistants, moins altérés, traversant l'arène granitique.

Figure 43. — *Coupe relevée sous Luzuria.*



γ^1 Granulite. d^1 Leptynolithes et quartzites dévoniens.
γ_1 Granite. *f* Failles.

Sur la rive gauche de la rivière, la tranchée E. du château de Lesquiffiou montre un nouvel exemple des mêmes faits.

Les *leptynolithes* sont, ici, très riches en minéraux variés ; en outre de l'andalousite et de la sillimanite, associées au quartz, avec mica noir et chlorite, enclavant des zircons à auréoles polychroïques, elles contiennent des grenats abondants, où se trouvent inclus fer oxydulé et staurotide. Cette staurotide, en petits cristaux mâclés à 60°, se rencontre, également, disséminée dans la roche, qui nous fournit, ainsi, un des premiers exemples connus de staurotide dévonienne.

On recueille des roches plus fraîches à E., dans le ravin du Moulin-Neuf, et jusqu'au bourg de Plourin. Les *leptynolithes* de Plourin sont remarquables par l'abondance des prismes très allongés et cannelés de sillimanite qu'on y trouve, groupés entre eux diversement, et constituant, ainsi, des faisceaux microlithiques qui se parent de vives couleurs, entre les nicols croisés. Cette substance fibreuse s'éteint en long ; elle présente un clivage facile suivant son allongement, ainsi que des cassures transversales irrégulières. Les autres minéraux sont zircon, mica brun tombac très dichroïque, souvent épigénisé par du mica blanc, graphite très abondant en grains arrondis, chagrinés au bord, pyrite, andalousite en grains très irréguliers, remplis de granules charbonneux et rongés par du quartz de corrosion, grenat avec inclusions de charbon, de mica noir, et en grains aussi déchiquetés que l'andalousite : le quartz est abondant, en grains irréguliers, sub-arrondis, englobant de nombreux microlithes fibrolitiques, à la façon de la cordiérite. Les feldspaths sont rares; mais on y reconnaît, cependant, d'une façon constante, des grains de feldspath triclinique mâclés, ainsi que, parfois, du microcline et de l'orthose du granite, associés au quartz.

Les *quartzites micacés* sont formés de gros grains de quartz irréguliers, cristallins, non clastiques, avec lamelles de mica noir, mica blanc, zircon abondant, fer oxydulé, graphite, et grenats. Les inclusions de ces grenats sont, parfois, disposées d'une façon régulière symétrique ; ils sont de plus très dichiquetés par l'abondance du quartz de corrosion qui les pénètre.

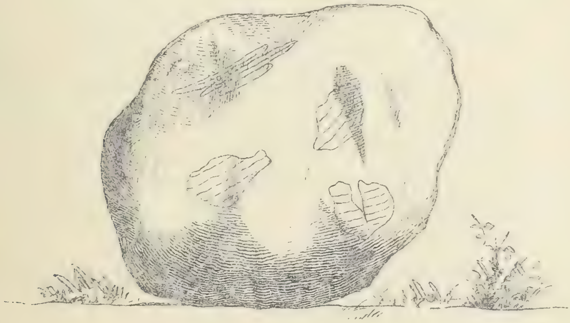
A Pont-Paul, le granite est moins altéré que dans les autres affleurements des environs de Morlaix : c'est un *granite syénitique*, exploité dans nombre de petites carrières ; il présente la composition suivante :

I. Apatite, sphène, mica noir, microcline, orthose, oligoclase, amphibole verte, allanite (1) ;

II. Quartz peu abondant, en grains irréguliers et en granules de corrosion autour des feldspaths.

La Société reconnait, dans ces carrières, que les blocs exploités sont isolés sous forme de boules, parfois énormes, dans une arène granitique, résultant de la décomposition, sur place, opérée suivant les joints, du granite massif. Nous observons, dans l'arène, comme aussi dans les boules granitiques non altérées, d'assez nombreux blocs étrangers, inclus, de forme irrégulière ; la forme, la fraîcheur de ces blocs noirs, surmicacés, et leur ressemblance avec les leptynolithes dévoniennes fixent spécialement l'attention de la Société. Nous constatons, en outre, la pénétration du granite encaissant, en

Fig. 44. — *Bloc de granite de Pont-Paul, étudié par la Société.*



---

(1) Je dois à l'obligeance de M. Michel-Lévy la détermination de cette espèce intéressante, que je n'avais point reconnue encore à l'époque de l'excursion de la Société.

filonnets très minces, particulièrement chargés d'amphibole, dans certains de ces blocs inclus.

Au microscope, ces blocs sont surchargés de mica noir et de pyrite, et contiennent, en outre, des granules d'orthose et de plagioclase au contact immédiat, ainsi que, parfois, corindon et pléonaste.

Au N. de Pont-Paul, on observe, au contact du granite, des roches différentes des leptynolithes et quartzites observés jusqu'ici ; ce sont des adinoles, roches cornées, rubanées, violacées et verdâtres, très dures, que je considère comme un résultat de la modification d'un étage sédimentaire différent, calcaro-magnésien, d'âge encore indéterminé (*grauwacke de Néhou ?*). Les *lits violacés* présentent : mica noir, fer oxydulé, pléonaste, corindon, andalousite, staurotide, quartz, pyrite, en proportions variables ; certains bancs sont formés uniquement de quartz et mica noir, tandis que d'autres sont presque entièrement dépourvus de quartz libre. Les *lits verts*, d'épaisseur variable, et parfois si minces qu'ils alternent avec les précédents dans l'étendue de la préparation microscopique, sont formés de sphène, fer oxydulé, actinote, pyroxène, épidote, quartz, pyrite, grenat, calcite, chlorite. Le pyroxène et l'actinote, sont développés dans des lits différents, alternant entre eux et avec les précédents.

Cette alternance de schistes amphiboliques, avec des schistes pyroxéniques, et des schistes micacés mâclifères, *d'âge paléozoïque*, a une importance théorique digne d'être notée, tant elle rappelle une disposition habituelle au *terrain primitif, schisto-cristallin*. Ces *adinoles* vertes présentent, en outre, une identité minéralogique curieuse avec les *cornes vertes*, décrites par M. Michel-Lévy dans le Beaujolais, au contact des diabases; elles ressemblent aussi aux roches amphiboliques de Bastogne, étudiées par M. Renard. Le pyroxène et l'amphibole sont des minéraux exceptionnels dans l'auréole métamorphisée par le granite ; leur existence ne saurait être mise en doute dans les *adinoles* de Pont-Paul.

Au delà, M. Le Hir fils, prenant la direction de la course, conduit la Société au rocher du Merdy, au riche gisement de fossiles dévoniens inférieurs, découverts par le Dr Le Hir, son père. Les principaux fossiles, récoltés par la Société en ce point, sont : *Rhynchonella Puilloni*, *Spirifer octoplicatus*, *Homalonotus Le Hiri*. Ces fossiles ne laissent pas de doutes sur l'âge dévonien inférieur des schistes et des grès, constituant la crête qui s'élève au S. de Morlaix.

Après le déjeuner, la Société se dirige au N. de la ville ; elle observe, sur la rive droite de la rivière, sur le *cours Beaumont*, l'étage que j'ai distingué sous le nom de *Schistes de Morlaix*. Cet étage diffère par ses caractères lithologiques de tous ceux qui ont été rencontrés pendant l'excursion ; sa position stratigraphique elle-même est obscure, car je n'ai pu fixer encore, jusqu'ici, s'il repose sur le Dévonien, ou s'il lui est immédiatement inférieur?

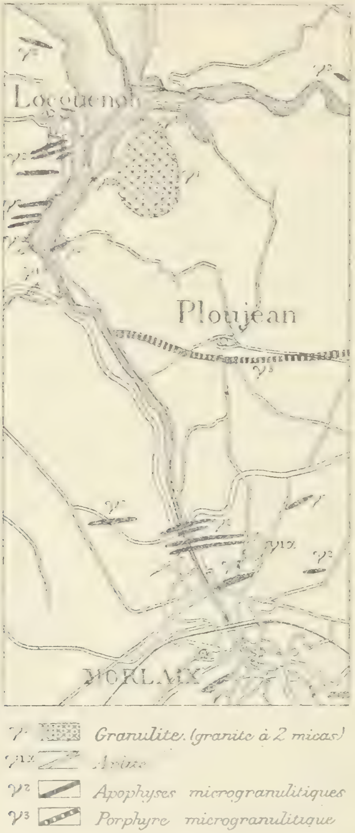
Le puissant étage des *Schistes de Morlaix* est formé par des schistes fins, de couleur foncée, noirâtre, alternant en lits minces avec des bandes gréseuses, claires, verdâtres ; l'alternance répétée de ces minces couches, diversement colorées, et, de plus, très froissées et plissées, donne à cette formation, aux environs de Morlaix, une apparence zébrée caractéristique. Ces schistes zébrés très plissés, et souvent feuilletés obliquement à leur stratification, alternent avec des grauwackes, avec des lits calcaro-schisteux remplis de tiges d'Encrines, et avec des bancs de poudingue à galets, très variés. Ces poudingues sont particulièrement bien exposés dans les tranchées du chemin de fer, E. de Morlaix, ainsi que dans la vallée du Dourdu, où nous irons les étudier.

Les *Schistes de Morlaix* se montrent, au microscope, essentiellement formés de mica blanc séricitique, avec charbon, chlorite, et quartz calcédonieux ; le sphène, le fer oxydulé, ainsi que les microlithes de tourmaline et de rutile y sont rares. Les minéraux secondaires observés (notamment au Coat-Amour en Morlaix) sont ilménite, chloritoïde, et quartz grenu secondaire. Les bancs gréseux sont formés de grains clastiques de quartz, orthose, microcline, oligoclase, avec chlorite et mica blanc.

Ces *Schistes de Morlaix* sont traversés par divers filons, de 1 à 3 mètres d'épaisseur, de granulite à grains fins (aplite), et de microgranulite (elvans), observés par la Société sur le cours Beaumont, (fontaine des Anglais), et sur la route de Ploujean, entre les châteaux de Serho et du Nechoat. Des filons minces, analogues, en forme de dykes, sont assez répandus aux environs, formant un petit champ de filons dont le centre, situé E. du château de Coat-Serho, coïnciderait avec un amas circulaire de granulite fine, à mica blanc, exploité à O. Kerscoff.

Un second champ de filons, comparable à celui-ci, est situé au N. de Ploujean. Son centre correspond au dôme de granulite à gros grains (granulite de Pontivy), qui s'étend de Keravel à l'Armorique ; autour de lui, se trouvent de nombreux filons minces de granulite et de microgranulite, particulièrement bien exposés sur les bords de la rivière, autour de Locguénolé.

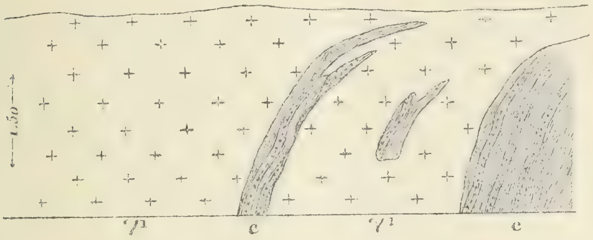
Fig. 45. — *Filons microgranulitiques des environs de Morlaix, tracés sur la carte de l'État-Major au 1/80.000.*


Locquénolé
Ploujean
MORLAIX
γ^1
γ^2
γ^3
γ^{1x}
γ^1 Granulite (granite à 2 micas)
γ^{1x} Arène
γ^2 Apophyses microgranulitiques
γ^3 Porphyre microgranulitique

La granulite, exploitée à Kerscoff, est une roche fine, grenue, formée d'orthose, oligoclase prédominant en assez grands cristaux, mica blanc palmé, et quartz très abondant en grains irréguliers; elle présente, en outre, de nombreuses taches disséminées, brunes, de 1 cent. de diamètre, formées par de la limonite. Des parties moins altérées permettent de reconnaître que ces taches sont dues à l'existence originaire de cristaux de mispickel, que l'on trouve, d'ailleurs aussi, dans le massif granulitique voisin du village de l'Armorique.

Cette granulite de Kerscoff est, dans son ensemble, très altérée, et transformée en arène, recherchée comme sable pour les constructions de Morlaix, circonstance fâcheuse pour l'étude des phénomènes de contact, qu'il est facile de constater dans la carrière. Les schistes,

Fig. 46. — *Coupe de la sablière de Kerscoff.*



c. Schistes zébrés, micacés (Schistes de Morlaix).
γ¹ Arène granulitique blanche, fine.

au contact, sont trop altérés pour fournir des préparations microscopiques; ils montrent, cependant, un beau développement de mica noir. Les modifications, au contact, ne paraissent pas extrêmement intenses, puisqu'on retrouve, dans les bancs schisteux inclus dans la granulite, les zébrures caractéristiques de cet étage des *Schistes de Morlaix.*

Les filons minces de roches porphyriques, très répandus, autour de ce massif de Kerscoff et particulièrement bien exposés sur les bords de la rivière de Morlaix, où ils ont été étudiés par la Société, présentent des caractères très particuliers. Leur structure diffère, à la fois, de celles des granulites et des microgranulites ordinaires ; elle présente le passage entre ces roches.

On peut ainsi les répartir en 3 séries, peu nettement séparées :

1° *Granulite franche* à un temps de cristallisation et à grains fins : orthose, microcline, oligoclase, mica blanc, mica noir, sphène, quartz. — O. Castel-an-Tréhez, Keraffel, S. Bois d'Amour. $\gamma^{1\alpha}$.

2° *Granulite porphyrique* passant à des roches à pâte microgranulitique : I. Orthose, plagioclase, mica noir, mica blanc ; II. Microlithes de feldspath, mica blanc, quartz granulitique. — Bassin à flot, Castel-an-Tréhez, Coat-Serho. γ^2.

3° *Porphyre granulitique* à 2 temps de cristallisation : I. Orthose, plagioclase, mica noir; II. mica blanc, microlithes d'orthose, quartz granulitique. — Bassin à flot, Coat-Serho, Castel-an-Trébez, Coat-Grall, Bodrenez, Locguénolé, Villard, S. Plouézoch. γ^2.

Les cristaux anciens de plagioclase de ces porphyres sont souvent rongés et déchiquetés sur leurs bords par des gouttelettes de quartz de corrosion, qui leur donnent l'aspect de micropegmatites ; on observe aussi des sphérolithes dans les porphyres de Coat-Serho;

mais ces sphérolithes sont entièrement cristallisés, formés par des microlithes d'orthose, convergeant vers un centre unique, et négatifs suivant leur allongement (1).

Ces roches diffèrent donc des microgranulites types et des micropegmatites du Morvan, ainsi que de celles que l'on suit dans le Finistère, de Brasparts à Poullaouen ; elles appartiennent à un type plus basique, et se distinguent principalement des précédentes, par l'absence de quartz ancien en gros cristaux rongés, pénétrés par les pédoncules de la pâte, par l'abondance des cristaux anciens de feldspath triclinique, ainsi qu'enfin par l'état microlithique du feldspath associé au quartz grenu de la pâte.

La disposition de ces filons porphyriques autour des 2 petits massifs granulitiques de Kerscoff et de l'Armorique, rappelle les relations des filons de la Bode, reconnues par M. Lossen (2), avec le granite granulitique du Harz ; en Bretagne comme dans le Harz, les granulites émettent des apophyses à grains fins, à texture porphyrique, passant insensiblement aux microgranulites.

Ces microgranulites des environs de Morlaix avaient déjà fait l'objet d'une étude intéressante du D^r^ Le Hir, qui découvrit tous ces filons. Il reconnut qu'ils avaient une pâte feldspathique fondant en émail blanc, et les désigna sous le nom d'eurites. Il signala l'association habituelle à ces eurites du manganèse acerdèse, qui forme des dendrites à la surface des fragments, enduit en noir les cristaux dans la pâte, ou est en cristaux isolés (Hôpital de Morlaix).

En quittant ce curieux champ de filons granulitiques de Kerscoff, la Société se dirige vers Ploujean, et observe, à l'entrée du bourg, un assez mauvais affleurement d'un magnifique porphyre rose, à grands cristaux d'orthose ; ce porphyre forme un filon épais de quelques mètres seulement, mais que l'on peut suivre sur près de 8 kilomètres, depuis le parc de Keranroux jusque dans le ravin au N. de Garlan. Nous croyons que c'est à cette roche, découverte par M. de la Fruglaye dans son parc de Keranroux, que Beudant a assigné le nom de *Fruglite*, en l'honneur du savant qui l'avait signalée.

Elle présente les éléments constituants suivants :

I. Orthose, oligoclase, mica noir, apatite, quartz bipyramidé ;

II. Magma granulitique;

III. Talc en nids et en lamelles isolées, chlorite en rosette.

Le quartz de première consolidation est très corrodé, pénétré par des pédoncules de la pâte ; il m'a montré des inclusions liquides, à bulle mobile! Assez souvent, ces cristaux de quartz sont bordés, sur leur pourtour, d'un cadre de matière pétrosiliceuse concrétionnée, imprégnée de quartz globulaire, et qui s'éteint d'un seul coup, en même temps que le débris de quartz.

---

(1) Ils rappellent ainsi ceux qui ont été figurés par MM. Fouqué et Michel-Lévy (*Miner. microg.* pl. 12, f. 2).

(2) Lossen : *Zeits. d. deuts. geol. ges.* XXVIII, p. 405, 1876.

Ce porphyre appartient, ainsi, aux microgranulites à auréoles à extinctions de M. Michel-Lévy, aux felsophyres de M. Rosenbusch ; nous en connaissons un autre exemple dans les porphyres de Tacon (Loire-Inférieure).

Il faut rapporter, à cette même venue, un filon mince (3 mètres), qui affleure, près de là, au bord de la rivière, à O. de Ploujean ; c'est un porphyre à grains très fins, globulaire, où la matière pétrosiliceuse, associée à des microlithes d'orthose, et au magma granulitique, est abondante dans la pâte, sous forme de sphérolithes à quartz globulaire. Il rappelle, ainsi, le porphyre à quartz globulaire de Saulieu, figuré (pl. XII, fig. 1) dans la *Minéralogie micrographique* de MM. Fouqué et Michel-Lévy ; je ne connais pas d'autre gisement de cette roche dans le Finistère.

De Ploujean, la Société suit, en voitures, la route de Plouézoch, jusqu'à la vallée du Dourdu. On relève, dans cette vallée, près du moulin du Dourdu-en-Terre, une coupe assez complexe, que la marée ne nous permit malheureusement pas d'étudier en détail. On observe, à marée basse, sur la rive droite, depuis le moulin du Dourdu-en-Terre jusqu'à Roch-Keryvoalen, un magnifique développement des poudingues de l'étage des *Schistes de Morlaix*. Ces poudingues, décrits, pour la première fois, par le docteur Le Hir, sont associés à des schistes calcareux à Encrines et à des marbres dolomitiques, découverts également par ce savant. La proportion du calcaire varie beaucoup dans les lits schisteux, il y est distribué très irrégulièrement, et forme, parfois, des lentilles de calcaire marbre gris, ou même de calcaire dolomitique blanc, saccharoïde ; tantôt, il forme le ciment du poudingue.

Ce poudingue du Dourdu est remarquable par le nombre et la variété des galets qu'on y rencontre : grès et quartzites siluriens, schistes, diorite, granite syénitique, etc. Le granite syénitique de ces galets est celui du massif de Lanmeur, avec ses nombreuses variétés orthophyriques ; la diorite, à trémolite et actinote, très pauvre en oxyde ferreux, a été observée, en place, par la Société, au Run, avant la descente du Dourdu : elle forme, d'ailleurs, de très nombreux filons dans ce canton de Lanmeur.

L'importance du remaniement, attestée par le nombre de ces galets, ainsi que la diversité des roches éruptives remaniées de la sorte assignent à ce poudingue une date paléozoïque, relativement récente.

Cette considération témoigne en faveur de l'âge carbonifère de l'étage des *Schistes de Morlaix;* ils reposeraient, dans ce cas, en stratification discordante sur les étages inférieurs, succédant tantôt au Silurien, et tantôt au Dévonien.

La Société étudie ces poudingues sur la route qui monte à Plouézoch, où ils sont traversés par des filons minces de microgranulite. Au haut de la côte de Plouézoch, la chapelle Saint-Antoine, construite sur le Grès armoricain, domine le pays, et nous donne une belle vue sur la Rade de Morlaix. Le Grès armoricain de Saint-Antoine a fourni au Dr Le Hir les *Scolithes* de cet étage; il présente, en ce point un caractère fort particulier, dans l'existence de bancs conglomérés, où des galets de grès, à peine roulés, sont cimentés par une pâte du même Grès armoricain.

C'est, sous cet étage des Grès armoricains, que se trouvent, sur l'autre rive de la rivière de Morlaix, les grès de Taulé, où le Dr Le Hir a trouvé les plus anciens fossiles connus en France, fossiles assez mal conservés, qui me paraissent présenter des relations avec les *Lingulocaris?*

La Société reprend ses voitures à la chapelle Saint-Antoine; elle traverse rapidement, sous la direction de M. Le Hir fils, le pli synclinal, que forment les Schistes de Morlaix dans la commune de Garlan, pour retouver, de l'autre côté, le Grès armoricain. Ce grès forme, ici, une crête que l'on suit à l'est de Morlaix, de la Croix-Rouge au Cosquer, près Lanleia; en un point, à Toulgoat, dans un fourré impénétrable, le Dr Le Hir a découvert un gisement de fossiles introuvable pour tout autre (Gastropodes, Lamellibranches); grâce à M. Le Hir fils, la Société y reconnaît la grande espèce de *Eromphalus*, caractéristique du gisement.

De Toulgoat, les voitures ramènent directement la Société à Morlaix, où se terminait l'excursion.

M. **Munier-Chalmas** remercie M. Le Hir d'avoir bien voulu donner l'intéressante collection de feu son père au laboratoire de géologie de la Sorbonne. Il ajoute que cette collection, unique pour les environs de Morlaix, est à la disposition de tous les géologues qui voudraient venir la consulter.

M. Munier-Chalmas considère la roche des filons de Coat-Serho comme un microgranite. Ce filon est, en tout cas, une apophyse de la roche éruptive que l'on trouve à Kerscoff et qui est une granulite à grains fins.

M. **Dupont** présente les observations suivantes :

M. Barrois a témoigné, à plusieurs reprises, le désir de voir établir quelques comparaisons entre les faits qu'il nous a fait observer en Bretagne et les faits de même ordre qui ont été relevés dans l'Ardenne.

Il vient de nous montrer que, dans le Finistère et les Côtes-du-Nord, les terrains primaires se répartissent en deux bassins orientés, d'une manière générale, de l'ouest à l'est. Tandis qu'il reconnaît une grande similitude dans les couches des deux bords du bassin de Châteaulin et dans les couches du bord sud du bassin de Morlaix, il rencontre des caractères très différents dans les dépôts du bord nord de ce dernier bassin.

Les terrains primaires, formant le contrefort septentrional de l'Ardenne, sont aussi répartis en deux bassins orientés, d'une manière générale, de l'ouest à l'est. Or, les couches du Dévonien inférieur du bord nord du bassin méridional, ainsi que M. Gosselet l'a établi en 1873, sont déjà, presque toutes, fort différentes de leurs contemporaines du bord sud, au point que leurs raccordements mutuels, restés longtemps méconnus, ne purent être établis que par une suite d'observations pouvant prendre rang parmi les recherches stratigraphiques les plus ardues qui aient été exécutées dans la série paléozoïque. D'autre part, ces couches du Dévonien inférieur ne semblent même pas s'être formées dans notre bassin septentrional.

Les géologues, habitués à l'étude de l'Ardenne, seront donc frappés de la persistance du caractère minéralogique sur trois des bords des bassins à l'extrémité de la Bretagne. C'est un premier contraste à constater.

Il y a lieu de remarquer aussi combien les calcaires sont exceptionnels dans la série primaire de la région que nous venons d'étudier, alors qu'ils ont pris, dans l'Ardenne, un si grand développement, vers le milieu de l'époque dévonienne et à l'époque du Calcaire carbonifère.

Si l'on veut bien se rappeler les réflexions que j'ai présentées, à Brest, sur les circonstances où des roches de cette nature prennent naissance, on reconnaîtra que leur absence, presque complète, dénote, dans les eaux de ces époques, des conditions physiques bien spéciales, telles que l'apport continu de matières terreuses qui y ont formé la suite des dépôts primaires, mais qui sont incompatibles avec la formation de ces calcaires dévoniens et carbonifères de l'Ardenne, remarquables par leur pureté.

D'autre part, on doit observer, ainsi que d'Omalius d'Halloy le faisait dès 1813, l'abondance des roches éruptives et surtout du granite en Bretagne, par opposition au massif de l'Ardenne où elles existent à peine et où le granite n'a pas été signalé. On relève cependant, au centre de ce dernier massif, des phénomènes métamorphiques, remarquablement définis par André Dumont et au moins aussi intenses que ceux de la Bretagne. J'y ai découvert, récemment, des roches mâclifères, que M. Barrois m'a aidé à déterminer. Elles sont fort analogues à celles des Salles de Rohan.

Nous avons vu combien ces roches à andalousite et les autres roches métamorphiques, qui les accompagnent, sont intimement liées à la proximité du granite, au point d'annoncer avec certitude la présence de celui-ci. Il en résulte, par voie d'analogie, que les roches à andalousite de l'Ardenne annonceraient qu'on doit s'attendre à y découvrir le granite, connu en Bretagne, au milieu de la zone métamorphique, ce qui ferait disparaître le caractère contrastant des deux régions sur ce point.

Enfin, nous avons été frappés de l'absence de contournements dans les couches bretonnes. On peut dire qu'il n'en existe pas dans la partie que nous avons explorée, tandis que, dans l'Ardenne, les plissements jouent un rôle considérable et ont atteint, parfois, une ampleur qui rappelle les dislocations alpines.

M. **Lebesconte** fait la communication suivante sur la **faune des Grès armoricains** (1).

M. Davy fait la communication suivante :

Sur les **mines** *du* **Huelgoat** *et de* **Poullaouen**,

Par M. **Davy**.

Il ne me semble pas utile de reproduire, ici, les notes éparses dans les différents ouvrages traitant des mines de Poullaouen et du Huelgoat, à propos de l'origine de ces exploitations et des divers régimes miniers auxquels elles ont été soumises. Ne suffit-il pas de savoir que l'époque de la première découverte demeure inconnue, que, sous Louis XIII, elles étaient en exploitation (2), et que, depuis 1750 jusqu'à 1868, date de leur abandon, elles ont été réputées les plus importantes de la France? Je voudrais, seulement, essayer de faire connaître quelle a pu être l'influence de ce centre sur les progrès de l'art des mines dans notre Pays.

---

(1) Conformément à une décision de la Commission du *Bulletin* cette communication a été réunie à la note du même auteur, sur la constitution du massif breton, dont elle constitue la 3e partie (Voir page 797).

(2) Lukis. — *Etudes scientifiques du Finistère*, 1883, et autres auteurs antérieurs.

Les Français se sont fort peu occupés des filons plombeux de la Bretagne avant le commencement du xixᵉ siècle.

Sous Louis XIV, ce sont des Anglais qui tentent l'exploitation de ceux de Châtelaudren (Côtes-du-Nord). Sous Louis XIII, ce sont des Allemands qui viennent à Poullaouen, et, à cette époque, leurs moyens d'investigations sont tellement incompris, qu'on les accuse de sorcellerie et qu'on les renferme à la Bastille (1).

En 1741 ou 1744, un nommé Denmann, certainement étranger à la France, découvre le filon principal de Poullaouen ; mais le premier directeur sérieux de cet établissement est le saxon Kœnig (1750).

C'est lui qui retrouve les ouvertures des anciennes galeries du Huelgoat, inconnues des habitants eux-mêmes, et les remet en exploitation. C'est aussi lui qui construit les premières roues hydrauliques appliquées à l'épuisement.

L'officier des mines du Hartz, Brollmann, succède à Kœnig, en 1780 ; il détourne la rivière d'Aulne, par un canal de 22 kilomètres de longueur, pour obtenir l'eau nécessaire à ses machines hydrauliques.

En 1794, Schreiber, Ingénieur en chef des mines, Directeur de l'École des Mines de France, fait un rapport très curieux sur la situation des travaux, mais ce n'est qu'en 1806, que Blavon-Duchesne, un Français cette fois, prend la direction pour la transmettre, désormais, à des compatriotes.

Dès ce moment, le château des mines est habité par une foule d'ingénieurs, tant français qu'étrangers, qui viennent, soit participer aux travaux, soit se perfectionner dans l'art des mines, soit étudier la géologie du pays et la manière d'être des filons, pour les comparer à ceux qu'ils ont pu voir dans les autres régions minières.

Poullaouen devient un centre intellectuel, qui conservera sa valeur jusqu'à l'arrêt des travaux.

Il fallait que les visiteurs fussent attirés par des avantages sérieux, puisqu'il est vrai qu'au commencement du siècle, jusqu'à 1830 environ, on ne pouvait atteindre les mines qu'à cheval, ou en se servant d'une charrette à bœufs, tant les chemins étaient impraticables. Ouvriers et contre-maîtres ne parlaient, alors, que le breton.

Vers 1830, Juncker et Dufrénoy, élèves des Mines de la même promotion, viennent à Poullaouen, faire leur voyage de fin d'études ; le premier y restera comme directeur et saura se rendre célèbre par la construction des machines à colonne d'eau du Huelgoat ; le second y reviendra souvent se reposer de ses courses géologiques à travers la

---

(1) Lukis. — *Et. Sc. du Finistère*, 1883, et autres auteurs antérieurs.

Bretagne, et mettre en ordre, auprès de son camarade, les notes recueillies de tous côtés.

C'est sous les ordres de Juncker, que Paillette commence à Poullaouen, en 1832, les études métallurgiques, géologiques et paléontologiques, qu'il doit si brillamment continuer en Espagne et ailleurs.

En 1840, M. Pernollet succède dignement à Juncker, pour être remplacé à son tour par Dumarcet.

C'est pendant cette dernière période, que l'on voit Durocher prolonger, chaque année, son séjour de voyage d'inspection, comme ingenieur des mines, pour charger son carnet des notes qu'il prend, autour de Poullaouen, sur le métamorphisme en particulier et sur la géologie, la minéralogie, la métallurgie en général.

Cependant, les mineurs du Hartz, évincés dans la direction, depuis qu'une école française des mines a produit des ingénieurs, n'ont pas cessé de venir en Bretagne ; on a toujours fait grand cas de leurs connaissances pratiques. La sous-direction de la mine, soit de Poullaouen, soit du Huelgoat, était ordinairement confiée à l'un d'eux et, dans les circonstances critiques, on a vu des hommes éminents du Hartz, tels que Korch, etc., venir donner leurs conseils.

Les étrangers, qui, tout jeunes, consentaient à venir passer quelques années à Poullaouen, y acquéraient de telles connaissances, qu'au retour dans leur pays ils ne tardaient pas à se distinguer de leurs concitoyens.

C'est ainsi que les mines de Poullaouen et du Huelgoat, après avoir été, en quelque sorte, créées par les mineurs du Hartz, sont devenues, pour les hommes de ce pays, une source de perfectionnements sous l'influence des écoles des mines françaises.

L'ancienne concession des mines de Poullaouen et Huelgoat, représentée par un parallélogramme ayant 21 kilomètres environ de l'est à l'ouest et 6 kilomètres du nord au sud, soit une surface de 126 kilomètres carrés, renferme, à elle seule, la plupart des terrains et des roches qui constituent le sol du Finistère. En étendant ses limites de 10 kilomètres en tous sens et en étudiant l'espace ainsi circonscrit, on pourrait faire une monographie presque complète de la géologie de la Bretagne.

Toutes les roches éruptives se sont donné rendez-vous dans ce petit espace : granites, porphyres, roches amphiboliques, kerzantons, diabases, etc. Les sédiments de tous les terrains paléozoïques de la contrée, se retrouvent en ce même point, si bien que, de cette coïncidence, on peut conclure que le métamorphisme de tous les terrains stratifiés de la région, au voisinage des roches ignées, peut s'étudier dans ce petit espace.

On y trouve, enfin, un ensemble de filons métallifères dont le réseau, bien que célèbre par les richesses qu'il a produites, n'a pas encore été suffisamment étudié et ménage, sans doute, d'heureuses surprises aux mineurs.

Le long bassin paléozoïque (Carbonifère, Dévonien, Silurien et Cambrien) qui, de la rade de Brest jusqu'au département de la Mayenne et au delà, forme l'axe de la presqu'île armoricaine, est borné, au nord, par un grand épanchement de granite pinitifère, s'étendant de Saint-Brieuc, par Quintin, jusqu'au pied du Mont-Saint-Michel, point culminant du Finistère.

Il existe une interruption dans sa continuité, entre la forêt de Duault (Côtes-du-Nord) et le Huelgoat, sur une longueur de 25 kilomètres ; or, c'est précisément cette brèche, ou détroit dans le plateau de granite, qui est occupée par la concession de Poullaouen et du Huelgoat.

Les granites, en venant au jour, ont dû agir comme un emporte-pièce, en élevant, au-dessus d'eux, tous les terrains plus anciens déjà constitués ; mais, leur action n'a pas pu être assez violente pour qu'il ne se soit pas produit des efforts latéraux, qui ont eu pour conséquence des redressements, des contournements, des ruptures des terrains préexistants.

On doit donc trouver, tout autour des granites, les traces des efforts tant mécaniques que chimiques, résultant de la poussée violente de ces derniers.

Entre la forêt de Duault et le Huelgoat, la grande masse granitique n'a pu atteindre la surface actuelle du sol, sauf en un seul point, Quinplétu ; mais on y devine, à chaque pas, la présence du granite à très courte distance.

On dirait que sa masse n'est séparée du jour que par une mince croûte, fracturée en tous sens et ayant laissé échapper, à travers ses fentes multiples, des roches amphiboliques et feldspathiques, pendant que d'autres cassures se remplissaient, par l'effet des eaux ou des gaz souterrains surchauffés, des métaux et de leurs gangues cristallines pour former le réseau des filons de la contrée.

Tout cela, si l'on ne considère que les cartes géologiques actuellement publiées, semble s'être fait dans le plus grand désordre. Sur un fond composé de granite, de schiste et de grauwacke, on voit, disséminés, en tous sens, des îlots de grès, de poudingues, de roches amphiboliques, d'eurites, de porphyres, etc.

Il ne m'appartient pas de préciser, ici, l'ordre des éruptions successives; je ne dois constater qu'un fait, c'est que les filons métallifères ont conservé les traces des derniers efforts de la masse plastique souterraine. La cassure primitive a pu se faire à une époque fort reculée et, à ce moment, elle a pu donner lieu à un dépôt particulier, interrompu par un nouveau mouvement du sol, lequel a permis à une substance nouvelle de se déposer; un troisième mouvement, fermant telle source de matière minérale pour donner accès à telle autre, a dû, à son tour, tout modifier; il est même possible que la fente première se soit compliquée de ruptures voisines, faisant avec elle des angles généralement fort aigus, mais se comportant, par rapport à elle, sous le rapport du remplissage métallique, d'une façon toute différente.

Des coupes très compliquées des filons du Huelgoat et de Poullaouen m'ont prouvé que, dans la même géode, il s'est produit, successivement, des dépôts cristallins de quartz hyalin, de quartz amorphe, de blende, puis, encore, de quartz, de galène et, enfin, de pyrite. Il est remarquable que la pyrite semble devoir être le minéral le dernier déposé.

Quoi qu'il en soit, et sans préjuger de l'âge des filons, il demeure établi que le réseau compliqué des fentes stériles ou métallifères, qui les représente, coupe tous les dépôts géologiques et toutes les roches éruptives, sans être jamais interrompu par eux. Ils sont donc plus récents que les roches carbonifères et aussi que les microgranulites.

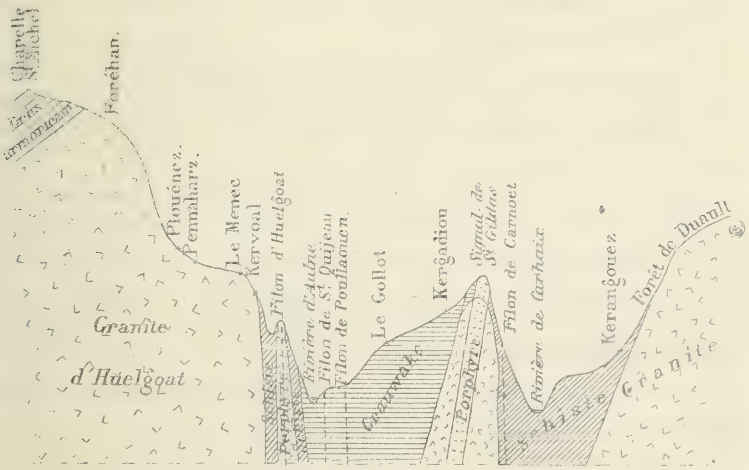
La direction générale de toutes les roches éruptives de la Bretagne s'écarte à peine de 30° de part et d'autre de la ligne est-ouest. Les roches stratifiées sont donc toutes plissées ou relevées suivant cette direction et, comme conséquence, les failles doivent se trouver soit parallèles, soit normales à cette même direction est-ouest; il doit en être de même des filons que l'on peut considérer comme des failles.

Ainsi, lors de l'arrivée au jour du granite du Huelgoat, à l'ouest, et de celui contemporain et de même nature de Maël-Pestivien, à l'est, les dépôts paléozoïques du Huelgoat, Poullaouen et Callac se sont trouvés soulevés et refoulés de l'est à l'ouest. Au centre du détroit ainsi formé, le pointement granitique de Quinplétu, bien qu'arrivant à peine à fleur du sol, en un point très limité, n'en a pas moins fait sentir son influence, en exagérant encore celle des deux masses granitiques principales, à droite et à gauche de lui.

Du refoulement des sédiments sous une pression est-ouest, sont résultés des vallées nord-sud et des failles ou filons de même direction. C'est ainsi que la rivière d'Aulne et ses affluents coulent en ligne droite, du nord au sud, depuis Lannéanou jusqu'à Landeleau, que cette même rivière d'Aulne a la même direction entre le bois de Fréau et Bolazec, et qu'une foule d'autres petits cours d'eau vont aussi du nord au sud dans le détroit.

Une fois rendus dans la plaine, ils rentrent dans un des plis généraux parallèles à la direction des roches éruptives, c'est-à-dire est-ouest.

Fig. 47. — *Coupe entre le Mont-Saint-Michel et la forêt de Duault.*


Chapelle St Michel
Grès armoricain
Forêhan.
Plouénez.
Pennaharz.
Le Menec
Kervoal
Filon d'Huelgoat
Rivière d'Aulne
Filon de St Quijeau
Filon de Poullaouen.
Le Gollot
Kergadiou
Signal de St Gildas
Filon de Carnoet
Rivière de Carhaix
Kerangouez
Forêt de Duault
Granite d'Huelgoat
Schiste
Porphyre
Schiste
Grauwake
Porphyre
Schiste
Granite

Echelle des longueurs : 1/500,000.
— — hauteurs : 1/50,000.

La coupe (fig. 47), tracée de l'est à l'ouest, entre le Mont Saint-Michel et la forêt de Duault, rend visibles les observations précédentes. On voit que, vers l'ouest, le granite a relevé violemment les Grès armoricains de Braspars, qu'au Huelgoat il a rompu le terrain en produisant un promontoire, dont on voit le ravin correspondant entre Kervoal et le filon du Huelgoat. A l'est, les granites se trouvent aussi, bien plus élevés que les terrains sédimentaires, qui les bornent. L'expression de détroit, dont je me suis servi, a donc sa raison d'être ; mais ce détroit, situé entre les deux massifs granitiques, n'a pas sa surface horizontale, il présente, en son centre, le piton granitique de Quinplétu.

La lecture de ma coupe fait nettement comprendre la raison d'être des cassures nord-sud et leur prédominance dans les parties les plus pincées des couches, c'est-à-dire à l'ouest, où se trouvent les filons du Huelgoat et de Poullaouen, à l'est, où l'on voit ceux de Carnoët et de Plusquellec.

La conséquence des ruptures principales nord-sud a été la formation de cassures est-ouest, donnant lieu aux filons secondaires, que l'on observe dans la concession.

Le sol, très peu épais et très fracturé du détroit de Poullaouen, recouvrant la masse sous-jacente du granite et empêchant sa solidification rapide, était bien propre à faciliter la séparation des éléments de ce laboratoire souterrain et leur sortie au jour par des bouches de facile accès.

C'est donc dans cette région que l'on voit s'épancher, de tous côtés, les roches amphiboliques, les microgranulites, voire même, les tufs qui constituent la roche verte, pendant que les filons se remplissent de concrétions minérales.

Les filons, reconnus dans la concession de Poullaouen et du Huelgoat, minéralisés ou non, exploités ou seulement entrevus, sont en grand nombre; ils peuvent se diviser en deux catégories : 1° Ceux qui se dirigent suivant la ligne nord-sud et ne s'écartent, de cette orientation, que de 30° au maximum, soit à l'est, soit à l'ouest. Ce sont les plus productifs.

2° Ceux qui ont une direction sensiblement normale à la précédente, ceux-là sont le plus souvent stériles.

Dans la première catégorie on peut placer :

1° Le filon principal du Huelgoat et ses deux satellites principaux ;

2° Le filon parallèle et 3° le filon de la Haie.

Puis, dans la même région :

4° Le filon du Bruguet.
5° Celui de Saint-Quijeau.
6° Le filon principal de Poullaouen.
7° Le filon Saint-Charles.

Et, dans la région est de la concession :

8° Le filon de Plusquellec.

Dans la seconde catégorie, on trouve, aux environs du Huelgoat :

1° Le filon de Camblan.
2° La faille de Poullaba,
3° Une autre faille dans le porphyre quartzifère.

Aux environs de Poullaouen :

4° Le filon de la Vieille Mine.

5° La veine de Laboulaye.

6° Le croiseur du Bouloïc, ou veine des pyrites.

7° Plusieurs failles.

8° Dans l'est de la concession : le filon de Carnoët.

A l'énumération précédente, il faut ajouter une foule d'indices de filons, à peine entrevus, et pouvant se ranger dans l'une ou l'autre des deux grandes coupes précédentes.

Le filon principal du Huelgoat, exploré sur une longueur de plus de 1,100 mètres, et jusqu'à plus de 300 mètres de profondeur, coupe, presque normalement à leur direction générale, toutes les roches de la contrée, à savoir, en allant du nord au sud :

Le granite. Les schistes mâclifères, modifiés au contact du granite. Un banc puissant de porphyre quartzifère. La roche verte du Huelgoat. Les poudingues de la base du Carbonifère. Les grauwackes et, enfin, les schistes du même âge carbonifère.

La cassure primitive forme, avec l'horizon, dans les parties où les roches dures prédominent, un angle de 70° à 80° vers l'est ; dans la région des schistes et grauwackes, cet angle diminue jusqu'à 50°.

Plus la roche encaissante est tenace, plus la direction se rapproche de la cassure normale, c'est-à-dire, nord-sud.

Les règles, établies par M. Moissenet (1), sont absolument d'accord avec les faits observés au Huelgoat.

Ainsi : *Les parties, dont l'inclinaison s'approche le plus de la verticale, sont toujours les plus productives.*

Le minerai s'est trouvé le plus abondant là où l'inclinaison se rapproche de son maximum 80°. Il est même remarquable qu'au Huelgoat, comme à Poullaouen, lorsqu'une branche se sépare du filon, en s'approchant de la verticale, elle devient la plus productive, au détriment de la cassure initiale plus inclinée qu'elle.

Les parties riches sont ordinairement encaissées dans le terrain de dureté moyenne.

Les régions les plus productives sont celles qui traversent les microgranulites, la roche verte et certaines parties de la grauwacke ; le filon est stérile, ou peu productif, dans les schistes mâclifères trop compacts et dans les parties trop tendres des schistes ampéliteux au nord, dans les schistes et la grauwacke friable au sud.

Souvent, les bandes, ou zones métallifères, plongent dans le même sens que le terrain.

Au Huelgoat, tout le système des roches, tant éruptives que sédimentaires, s'appuie sur le nord en plongeant au sud; or, toutes les colonnes minérales exploitées ont pris naissance vers le sud pour s'épanouir vers le nord.

---

(1) Moissenet. Parties riches des filons, 1874.

Enfin, *les parties riches sont souvent orientées selon la direction du système stratigraphique, auquel se rapporte la fracture initiale du filon, dans la région soumise à l'observation.*

Ici, la fracture doit être normale aux efforts généraux produits par l'arrivée au jour du granite, c'est-à-dire au plan de ma coupe, se rapprochant donc de la ligne nord-sud. C'est, en effet, cette direction qui a été reconnue la meilleure au Huelgoat.

Les observations, que je viens de faire, à propos du filon du Huelgoat, s'appliquent à celui de Poullaouen, d'une façon moins précise peut-être, parce que les épontes de ce dernier sont de nature bien moins diverse, étant presque uniquement formées de schiste et de grauwacke. Il est, cependant, vrai que, à Poullaouen, les parties les plus riches sont celles qui s'approchent le plus de la verticale, que le minerai disparaît toutes les fois que les roches du toit et du mur sont ou trop dures ou trop friables, que les colonnes minérales s'inclinent sur l'horizon dans le même sens que le terrain, et qu'enfin le filon a été très productif dans ses parties de direction nord-sud.

Les filons de bonne direction, autres que les deux principaux dont je viens de parler, ont été fort peu explorés; partout, ils ont été, cependant, reconnus métallifères, et leur richesse ne semble avoir dépendu que de la largeur de la cassure, c'est-à-dire de la place préalablement laissée vide pour être remplie par les dépôts métalliques. Par contre, tous les filons se rapprochant de la direction est-ouest, malgré la persévérance avec laquelle on les a explorés, ont été reconnus stériles, sauf dans les points où ils coupent les fentes de bonne direction, ou ont été coupés par elles. C'est en ces points d'intersection que des amas importants ont été exploités.

Les minerais extraits des mines de Poullaouen et du Huelgoat (1) étaient, en général, des sulfures; la gangue était toujours siliceuse. Au Huelgoat, seulement et uniquement dans les parties voisines de la surface ou correspondant à des régions perméables aux eaux superficielles, par exemple, au contact des porphyres décomposés, à l'intersection de deux couches de nature différente, au voisinage d'une faille, les minerais cessaient d'être des sulfures pour devenir de l'argent natif, des chlorures, bromures et iodures d'argent, du plomb phosphaté ou carbonaté, etc. On dirait qu'il y a eu métamorphose de l'état primitif, sous l'influence des agents extérieurs, métamorphose qui semble ne s'être pas limitée à la modification des minerais seulement, mais s'est étendue aux gangues, qu'elle a transformées en argiles, en oxydes de fer hydratés, en laumonite, en arênes sableuses, etc.

---

(1) C'est bien à tort que Rivot, dans son traité de métallurgie de plomb (p. 612 et suivantes), dit que la gangue dominante des minerais de Poullaouen et du Huelgoat est le carbonate de chaux et fonde, sur cette donnée, sa théorie métallurgique.

L'étude sérieuse et détaillée des mines de Poullaouen et du Huelgoat, au point de vue de la science moderne, reste tout entière à faire.

Le président dépose sur le bureau la note suivante de M. Lukis :

Quelques notes sur les mines du **Huelgoat** *et de* **Poullaouen** (1),

Par M. **Lukis**.

La Bretagne et la Cornouaille anglaise sont deux terres, l'on peut dire jumelles, qui n'en faisaient autrefois qu'une. Elles furent séparées par l'invasion des eaux de la mer, qui forment aujourd'hui la Manche. C'est une comparaison que l'on a souvent faite, en parlant des filons métallifères qui s'y trouvent. Mais, examinant de plus près ces deux pays, cette comparaison n'est pas tout à fait exacte, car, quoique l'on trouve, dans ces deux pays, beaucoup de filons argentifères de galène, dans la Bretagne, il nous manque les riches filons de cuivre, d'étain, de blende, etc., d'Outre-Manche. Cependant, les galènes sont toujours plus ou moins mélangés avec les minerais de cuivre et de la blende. Nous ne connaissons que deux points, dans la Bretagne, où l'étain a été exploité, c'est-à-dire à la Villeder, dans le Morbihan, et à Piriac, dans la Loire-Inférieure.

Dans la Bretagne, nous retrouvons, à peu près, la même configuration de terrain accidentée, et la même constitution géologique qu'en Cornouaille, et c'est parmi leurs roches granitiques et schisteuses que nous trouvons de nombreux filons disséminés, ayant, à peu près, les mêmes directions, c'est-à-dire sud-nord, mais ils sont loin d'être aussi productifs. Cependant, si l'on avait dépensé dans la Bretagne le quart des capitaux que l'on a employés, dans la Cornouaille anglaise, pour les recherches des mines en *profondeur*, nous sommes persuadés que l'on aurait aujourd'hui un nombre de mines en pleine activité dans notre Armorique, car, jusqu'à présent, très peu de mines ont été approfondies au delà de 320 mètres, faute de machines d'épuisement assez puissantes pour exploiter même le 12^{e} niveau.

---

(1) La Commission du *Bulletin* a décidé l'impression de la note de M. Lukis, bien qu'il ne soit pas Membre de la Société.

La zone la plus favorisée, sous ce point de vue, est comprise entre l'arrondissement de Châteaulin, dans le Finistère, prenant une ligne, presque est-ouest, traversant les départements des Côtes-du-Nord et d'Ille-et-Vilaine, sauf en quelques endroits, où les filons de ce pays sont coupés par des filons transversaux ; ils ont la même direction et la même inclinaison que ceux de la Cornouaille anglaise, c'est-à-dire nord-nord-ouest et sud-sud-est.

Il n'existe plus, aujourd'hui, de mines concédées dans le Finistère, ni dans les Côtes-du-Nord exploitées, quoique, dans ces départements, nous connaissions 16 ou 17 filons de galène très argentifère qui méritent bien l'attention des capitalistes. Il n'y a que la mine de Pontpéan qui est en pleine activité dans l'Ille-et-Vilaine.

Cependant, il y a, dans les deux premiers départements, les éléments les plus favorables pour des entreprises sérieuses, ayant toutes les chances de succès.

Le droit d'exploiter les mines du Huelgoat, ainsi que celles de Poullaouen, fut donné, par Louis XIII, à Jean du Châtelet, baron de Beausoleil et à sa femme ; à cette époque, il était le général des mines de France et de la Hongrie et inspecteur des mines de France. Ils étaient accompagnés par des mineurs allemands ; mais, par suite de leurs recherches mystérieuses, on les accusa de sorcellerie, etc., et Richelieu les fit emprisonner à la Bastille, où ils moururent victimes du fanatisme de l'époque, et les travaux furent alors abandonnés jusqu'au XVIII^{e} siècle.

M. Duhamel, dans son rapport en 1781, dit : « que la concession des mines du Huelgoat et de Poullaouen s'étendait sur treize paroisses, savoir : Berrien, Scrignac, Plouyé, Poullaouen, Loquéffret, Le Preuré la Feuillée, Plounéour-Ménez, Carnoet, Plusquellec, Frébrivant, Paule, Mael, Carhaix. La « Vieille Mine » de Poullaouen fut premièrement exploitée, à peu de profondeur, par le sieur de la Bazinière. Cette compagnie commença à y faire travailler, au mois d'août 1733, jusqu'à la profondeur de 80 pieds, et eut assez de succès ; mais la grande quantité d'eau intérieure la fit abandonner, en 1740. Elle fut reprise en 1760, après avoir fait construire une machine hydraulique qui en épuisa les eaux. Le filon, dont la direction est sud 3 heures 7/8 et l'inclinaison vers le couchant, avait, en l'année 1754, 6 et 8 pouces de minerai, quelquefois pur, mais souvent mêlé de blende (sulfure de zinc). Cette mine ne fut pas longtemps exploitée, lorsque l'on eut fait la découverte de la nouvelle mine en 1741.

« La compagnie, faisant faire des recherches aux environs, découvrit la fin de la *Mine neuve* dans un endroit éloigné de 400 toises, et au nord de la *Vieille mine*.

Ce filon, qui a sa direction sur 11 heures 3/8, a donné, dès la superficie, 5 et 6 pieds de largeur de minéral de plomb cubique, ou galène; son inclinaison est vers le levant de 45 degrés. L'on pensa d'abord que ces 5 ou 6 pieds faisaient toute la largeur du filon; mais, en le suivant en profondeur, l'on s'aperçut qu'il était plus puissant, et, en même temps, qu'il était divisé par des parties de roches plus ou moins épaisses, en sorte qu'il a été exploité sur une largeur depuis 5 jusqu'à 24 pieds, et, dans cette grande largeur, l'on avait 3 veines de minerai pur de 4, 6 et 10 pouces, jusqu'à 3 pieds de minerai massif, ce qui en fournissait une très grande quantité, mais l'on était obligé d'exploiter toute cette largeur, qui a formé des excavations considérables qui ont exigé un boisage des plus coûteux.

Cette mine a continué en pleine activité jusqu'à l'année 1868; pendant cette période, l'on a découvert plusieurs autres filons qui ont donné de très beaux résultats, dans leur grande concession: tels que les gîtes de Carnoet, de Plusquellec, de Quenech-Youanch, de Kerbaol, de Kerbizien, de Kerlast, etc.; mais, étant trop éloignés de la fonderie qui était établie à Poullaouen, ils furent abandonnés. La mine du Huelgoat seule fut continuée et a donné de très beaux résultats en galène argentifère, en argent natif, etc., etc. Cette mine est située à 1200 toises de la ville du Huelgoat; les anciens prétendaient que l'on y avait travaillé pour le compte de la Duchesse Anne! La Compagnie des mines de Poullaouen a attaqué cette mine deux fois: la première, elle en fit suspendre le travail, n'y trouvant pas assez de minerai pour faire face aux frais; la seconde reprise s'est faite vers l'année 1734, et a eu un très grand succès; l'on approfondit sur le filon, qui ne tarda pas à devenir plus abondant en minerai et à s'élargir. D'ailleurs, la suite du travail a fait découvrir une autre branche de filon, qui n'est éloigné du premier que de 4 ou 5 toises, presque parallèles. L'un et l'autre ont constamment donné du minerai de plomb à petites facettes, contenant 55 litres de plomb par quintal et environ 3 onces d'argent. A 650 mètres plus à l'ouest, l'on a trouvé un autre filon, presque parallèle, à la Haye, mais le puits n'a ici qu'une trentaine de mètres de profondeur. Outre le plomb à petites facettes, l'on a trouvé, à différentes reprises, de la mine de plomb blanche et de la noire cristallisée en prismes hexagones tronqués (c'est-à-dire des phosphates de plomb), de la blende (sulfure de zinc), des pyrites de cuivre mêlés, de l'antimoine, etc. Le tout contenu dans un quartz blanc qui lui sert de matrice.

La largeur des filons a beaucoup varié, ainsi que leur richesse : ils ont eu depuis 2 pieds jusqu'à 12 pieds de largeur. Cette mine, dit M. Duhamel, est, sans contredit, un des établissements en ce genre des plus intéressants du royaume ; car, outre les minerais de plomb riches en argent, il y a, dans plusieurs parties du filon, une assez grande quantité de deux espèces de terre, l'une noire, l'autre jaunâtre et ocracée, qui contiennent du cuivre, quelques livres de plomb, et depuis 2 jusqu'à 15 onces d'argent pour 100. Elles proviennent de la décomposition du minerai de plomb et de la pyrite cuivreuse. Le soufre de cette pyrite et partie du plomb ont été, par le temps, entraînés par la filtration des eaux, et le cuivre et l'argent sont restés dans cette espèce de terre ferrugineuse qui faisait les bases des pyrites, avant leur décomposition.

Les filons de la mine du Huelgoat sont traversés par une bande de cailloux ronds, qui traverse le pays dans la direction de Braspart sur plusieurs kilomètres à l'ouest, variant en épaisseur de 1 mètre, jusqu'à 10 et 15 mètres. Ces cailloux se composent de plusieurs roches : quartz, schistes, granites, etc., formant une agglomération très dure, comme un poudingue.

L'on a cessé d'exploiter cette mine, en même temps que celle de Poullaouen, faute de machines d'épuisement assez puissantes pour tenir le dernier niveau à sec.

La mine du Huelgoat contient les minerais suivants (1) :

Argent.	Soit à l'état de chlorure, de bromure et natif.
Galène.	Sulfure de plomb argentifère.
	Plomb gomme, ou hydro-aluminate de plomb.
	Carbonate et phosphate de plomb en prismes hexaèdres réguliers et en gouttelettes.
Blende.	Sulfure de zinc cubique et cristallisé en aiguilles.
Cuivre gris. . .	ou sulfure de cuivre antimonifère.
Cuivre jaune. .	ou sulfure pyriteux.
Antimoine. . .	Sulfure massif et en plumes.
Alumine. . . .	Chlorosilicate.
Laumonite. . .	ou chabasie.
Grauwacke. . .	etc., etc.

---

(1) On a encore rencontré au Huelgoat, mais pas à Poullaouen, le chlorobromure, l'argyrose, etc. (Voir J. Libert. Catalogue minéralogique et pétrographique du Finistère. *Bull. soc. Etud. sc. du Finistère,* 8e année, 2e fascicule.

Les minerais de Poullaouen, du Huelgoat et d'autres mines, furent fondus dans des fours à réverbère, etc., à la fonderie qui était située à Poullaouen.

M. de Lapparent remercie, au nom de la Société, M. Ch. Barrois et les organisateurs de la Réunion, d'avoir bien voulu faire connaître le résultat de leurs études sur cette intéressante contrée. Il résume, en quelques mots, les faits acquis à la Science, au cours de cette session si féconde.

M. LE PRÉSIDENT, après avoir remercié M. de Lapparent de ses paroles aimables pour les organisateurs de l'excursion, adresse, aux personnes présentes à la séance, l'expression de la gratitude de la Société, pour l'accueil bienveillant reçu à Morlaix, et pour l'intérêt qu'elles ont bien voulu prendre à ses recherches.

La Société doit remercier, plus particulièrement, les Membres de la *Société d'études scientifiques du Finistère*, qui se sont empressés de nous accompagner, et de nous communiquer leurs intéressantes observations sur la géologie de l'arrondissement de Morlaix. La mémoire du D^r^ Le Hir, les noms de MM. Miciol, Gubian, Libert, Parize, seront conservés avec reconnaissance par la Société géologique de France.

Le PRÉSIDENT déclare close la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France dans le Finistère.

TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME

Pages.

Fallot. — Lecture d'une lettre de M. — 1
Fallot. — Note sur le Crétacé supérieur du Sud-Est. 2
J. Vilanova y Piera. — Présentation d'ouvrage. 9
Péroche. — Idem 10
Hébert. — Idem 10
Dagincourt. — Idem 10
Chelot. — Présentation et analyse d'un ouvrage de M. Maurer. . . . 10
Fischer. — Présentation d'ouvrage. 12
Brongniart. — Note sur les Insectes fossiles des terrains primaires. . 12
De Lapparent. — Présentation d'ouvrage 13
De Lapparent. — Note sur la Géologie de l'île de Jersey. 13
Jourdy. — Note sur la Géologie de l'Est du Tonkin (Pl. I et II). . . 14
Zeiller, Munier-Chalmas. — Observations 20
Terquem. — Sur les Foraminifères et les Ostracodes du Fuller's earth de Varsovie. 20
Munier-Chalmas. — Observations. 21
Lemoine. — Sur la présence du *Simœdosaure* dans l'Éocène de Sézanne (Pl. III, IV et V). 21
Zeiller. — Le Sondage de Ricard à la Grand'Combe 32
Reymond. — Note sur la Géologie du centre de l'Afrique 37
Arnaud. — Observations sur le mémoire de M. Fallot (*Un tableau*) . . 45
Haug. — Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du Nord de l'Alsace. 47
Leenhardt. — Quelques observations au sujet des Calcaires du Teil et de Cruas 64
Stanislas Meunier. — Mémoire sur la Géologie des Météorites. . . . 68

Pages.

Ed. Fuchs. — Sur les gîtes cuivreux du Boléo (Pl. VI) 79

G. Dollfus. — Présentation d'une note sur le *Corbicula fluminalis* . . 93

Fischer. — Observations sur la communication précédente 93

G. Dollfus. — Idem 94

Munier-Chalmas. — Idem 94

Dollo. — Présentation de brochures 95

Dollo. — Lecture d'une lettre au sujet du *Champsosaurus* 95

Martel et de Launay. — Sur des fragments de crânes humains et des débris de poterie contemporains de l'*Ursus spelæus* 96

M. Chaper. — Note sur la Géologie d'Assinie 105

Tournaire. — Note sur les mouvements orogéniques produits en Auvergne (Pl. VII) 113

Tournaire. — Sur certains détails de la configuration des montagnes du Cantal (Pl. VII) 117

Ch. Depéret. — Note sur les terrains de transport alluvial et glaciaire des environs de Meximieux (Ain) 122

F. Sacco. — Des phénomènes altimétriques observés dans l'intérieur des continents 128

Ch. Vélain. — Notes géologiques sur la Sibérie orientale, d'après les observations de M. Martin 132

Carez et Vasseur. — Présentation d'ouvrage 167

Lemoine. — Réponse à M. Dollo 167

Zeiller. — Présentation d'une brochure de M. Kidston sur les *Ulodendron* et observations sur les genres *Ulodendron* et *Bothrodendron* (Pl. VIII et IX) 168

Davy. — Note sur un Ophiure du Dévonien de la rade de Brest . . . 182

Munier-Chalmas. — Observation sur le genre *Cylindrellina* 188

Berthelin. — Note sur le genre *Lapparentia* et sur le *Cylindrellina Helena* (Pl. X) 190

Bioche. — Projet de budget pour 1885-86 198

Aubry. — Géologie de l'Abyssinie (Royaume du Choa, etc.) (Pl. XI) . . 201

Douvillé. — Examen des fossiles rapportés du royaume du Choa par M. Aubry (Pl. XII) 223

Projet de Conférences à donner devant les membres de la Société . . . 241

Ch. Vélain. — Présentation d'ouvrages 242

Cotteau. — Idem 242

Cotteau. — Note sur les *Spatangidées* du terrain éocène de la France 242

Frossard. — Présentation d'ouvrages 245

Fontannes. — Sur les causes de la production de facettes sur les quartzites des alluvions pliocènes de la vallée du Rhône . . . 246

De Lapparent. — Observations 254

Larrazet. — Des pièces de la peau de quelques *Sélaciens* fossiles (Pl. XIII — XVI) 255

Pages.
L'Abbé Pouech. — Note sur des ossements de *Lophiodon* trouvés dans l'Ariège et sur le niveau géologique des couches qui les renferment. 277
Munier-Chalmas. — Observations. 284
Carez. — Idem 284
Pohlig. — Sur le Pliocène de Maragha et les Eléphants fossiles de la Caucasie et de la Perse. 285
Albert Gaudry. — Sur l'âge de la faune de Pikermi, du Léberon et de Maragha 288
Munier-Chalmas. — Observations. 294
M. Bertrand. — Idem 295
De Lapparent. — Idem 295
Pohlig. — Sur les Eléphants fossiles de l'Allemagne. 296
Ch. Vélain. — Étude microscopique de quelques verres artificiels . . 297
Cotteau. — Présentation d'ouvrage 308
De la Moussaye. — Les îles flottantes de Clairmarais 309
Cornuel. — Liste des fossiles du Crétacé inférieur de la Haute-Marne 312
Alb. Gaudry. — Observations. 323
Cossmann et Arnaud. — Un *Crucibulum* campanien 323
Zeiller. — Note sur des empreintes houillères des Pyrénées centrales. 328
Chaper. — Sur une pegmatite diamantifère de l'Hindoustan 331
De Cossigny. — Note sur le Jurassique moyen et sa division en étages 345
Rames. — Sur l'âge des argiles du Cantal et sur les débris fossiles qu'elles ont fournis (Pl. XVII). 357
Sacco. — Sur quelques restes fossiles de Poissons du Pliocène du Piémont. 360
A. de Lapparent. — Le niveau de la mer (Conférence). 368
Cotteau. — Présentation d'ouvrages. 385
Ferrand de Missol. — Rapport de la Commission de Comptabilité. . 385
Douvillé. — Essai sur la Morphologie des Rudistes. 389
S. Calderon. — Note sur le Wealdien du Nord de l'Espagne. 405
De Lapparent. — Présentation d'ouvrage 407
B. de Chancourtois. — Idem. 407
De Saporta. — Nouveaux documents relatifs à des fossiles végétaux et à des traces d'Invertébrés associés dans les anciens terrains (Pl. XVIII - XXII). 407
Chaper. — Observations. 430
Albert Gaudry. — Sur un nouveau genre de Reptile du Permien d'Autun (Pl. XXIII) 430
Cossmann. — Sur les grandes Ovules de l'Éocène 433
Bourgeat (l'abbé). — Observations faites aux environs d'Arinthod et de Saint-Julien (Jura). 437
Albert Gaudry. — Sur des restaurations de Reptiles 444

Pages.

De Lapparent. — Présentation d'ouvrage 444

Cotteau. — Idem 441

Jourdy. — Note complémentaire sur la Géologie de l'Est du Tonkin . 445

Douvillé. — Observations 453

Zeiller. — Note sur les empreintes végétales recueillies par M. Jourdy au Tonkin (Pl. XXIV-XXV). 454

Séance générale annuelle 463

Discours du Président 463

Lemoine. — Note sur les ossements fossiles du terrain tertiaire inférieur 467

Albert Gaudry. — Observations 468

Rey-Lescure. — Présentation de la carte géologique du Tarn 468

Deslongchamps. — Observations 469

Lory. — Sur les facias du Triès de la Savoie 469

Fischer. — Présentation d'ouvrages. 470

Cotteau. — Idem 470

Albert Gaudry et Parandier. — Observations 470

Douvillé. — Étude sur les Grès de Fontainebleau. 471

Mallard, Gaudry, Carez. — Observations. 481

Douvillé. — Présentation d'ouvrage. 482

Cotteau, de Loriol. — Idem. 482

Péroche. — Idem 482

Parran. — Présentation d'un mémoire de M. Grand'Eury. 482

Douvillé. — Présentation de Trilobites de Chine 482

Flot. — Description de l'*Halitherium fossile*, Gerv. (Pl. XXVI. XXVII, XXVIII) 483

Albert Gaudry. — Observations 518

Flot. — Idem 518

Cope Whitehouse. — Sur la grotte de Fingal. 519

Munier-Chalmas. — Observations 519

Toucas. — Note sur les terrains crétacés de la Valdaren, aux environs du Beausset 519

Fontannes. — Présentation d'ouvrage 523

E. Fallot. — Nécrologie : M. Doze.. 523

E. Fallot. — Notes sur les Marnes infracénomaniennes d'Hyèges. . 523

De Lapparent. — Présentation de photographies. — Note sur l'attraction exercée par les glaces sur les masses d'eau voisines. . . 524

D. Œhlert. — Failles et filons des environs de Montsurs. 526

Mieg. — Note complémentaire sur les couches à *Posidonomya Bronni* de Minversheim (Alsace). 551

E. Fallot. — Note sur la Craie de Villagrains (Gironde) 559

L'abbé Bourgeat. — Contribution à l'étude de la faune de l'Oolithe virgulienne du Jura méridional. 560

Stanislas Meunier. — Sur quelques empreintes problématiques des couches boloniennes du Pas-de-Calais (Pl. XXIX-XXX) . . . 574

Pages.
Ch. Vélain. — Présentation d'ouvrage 569
L. Carez et G. Vasseur. — Présentation de cartes 569
Ch. Vélain. — Sur l'existence d'une rangée de blocs erratiques sur la côte normande. 569
Zeiller. — Note sur les empreintes végétales du Tonkin. 575
Douvillé. — « Die Ammoniten des Schwäbischen Jura » de Quenstedt. 581
Viguier. — Sur la position du Poudingue de Palassou dans l'Aude. . 582
P. de Rouville. — Sur le Poudingue de Palassou. 584
Ed. Hébert. — Remarques sur la faune des couches crétacées de Villagrains. 586
Stuart-Menteath. — Note préliminaire sur les gisements métallifères des Pyrénées occidentales. 587
Pomel. — Note sur deux Echinides du terrain éocène. 608
De Lacvivier. — Note sur le terrain primaire de l'Ariège. 613
De Lacvivier. — Etude comparative des terrains crétacés de l'Ariège et de l'Aude. 628
Réunion extraordinaire de la Société dans le Finistère. 645
Barrois. — Présentation d'ouvrage. 654
Miciol et Libert. — Présentation d'ouvrage. 654
Barrois. — Aperçu de la structure géologique du Finistère 655
Barrois. — Excursion aux environs de Quimper 667
Lory. — Observations. 672
Munier-Chalmas. — idem. 672
De Lapparent. — idem. 672
Barrois. — idem. 672
Barrois. — Excursion de Chateaulin à Brest. 672
Lebesconte. — Observations. 676
Munier-Chalmas. — idem 676
Dewalque. — idem 676
Dupont. — idem 676
Barrois. — Excursion à l'Ile Longue, au Fret et dans les Falaises de Crozon. 677
Barrois. — Aperçu de la Constitution géologique de la rade de Brest (Pl. XXXI-XXXIII). 678
Lebesconte. — Observations. 707
Munier-Chalmas. — idem 707
Lebesconte. — idem. 707
Dupont. — idem. 708
Munier-Chalmas. — idem. 710
Barrois. — idem 710
Lebesconte. — idem 711
Munier-Chalmas. — idem 711
Dupont. — idem 711
Dewalque — idem. 712
De Lapparent. — idem 713

Pages.
Vélain. — Observations 713
Munier-Chalmas. — idem. 713
Barrois. — idem. 713
Hébert. — Phyllades de Saint-Lô et Conglomérats pourprés dans le Nord-Ouest de la France 713
De Lapparent. — Observations 774
Dewalque. — idem 776
Lebesconte. — Constitution générale du massif breton, (un tableau, Pl. XXXIV-XXXVI) 776
Dewalque. — Observations 819
Barrois. — idem. 819
Miciol. — idem 820
Barrois. — Excursion de Quimperlé à Pont-Aven et à l'anse du Pouldu 820
Munier-Chalmas. — Observations 827
Rey-Lescure. — idem. 827
Vélain. — idem 827
Macpherson. — Comparaison des terrains cristallins d'Espagne et du Finistère 828
Barrois. — Observations 830
De Lapparent. — Idem. 831
De Lapparent. — Idem. 832
Barrois. — Excursion de Quimperlé à Carhaix 832
De Lapparent. — Observations. 838
Lebesconte. — Idem. 838
Barrois. — Excursion de Carhaix à Glomel et à Rostrenen (Pl. XXXVII). 838
Lebesconte. — Constitution physique du massif breton et ses relations avec la géologie du Finistère 842
Barrois. — Excursion de Carhaix à Goarec et à l'étang des Salles de Rohan 850
Hill. — Observations. 858
Macpherson. — Sur l'âge de la granitite de Rostrenen. 858
Barrois. — Observations 861
Munier-Chalmas. — Idem 861
Barrois. — Excursion de Carhaix à Morlaix par le Huelgoat (Pl. XXXVII). 862
Barrois. — Massif granitique du Huelgoat (Pl. XXXVII) 865
De Lapparent. — Observations. 887
Munier-Chalmas. — idem 887
Barrois. — idem. 887
Barrois. — Excursion aux environs de Morlaix. 888
Munier-Chalmas. — Observations. 898
Dupont. — idem 898
Davy. — Mines du Huelgoat et de Poullaouen 900
Lukis. — Notes sur les mines du Huelgoat et de Poullaouen. 909

FIN DE LA TABLE GÉNÉRALE DES ARTICLES.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

TABLE
DES MATIÈRES ET DES AUTEURS
POUR LE QUATORZIÈME VOLUME
(TROISIÈME SÉRIE)

Année 1885-1886

A

Abyssinie. Royaume de Choa, etc., Géologie de —, par M. Aubry, 201.

Afrique. Note sur la Géologie du centre de l'—, par M. Reymond, 37.

Alsace. Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du Nord de l'—, par M. Haug, 47.

Ariège. Note sur des ossements de *Lophiodon*, trouvés dans l'— et sur le niveau géologique des couches qui les renferment, par M. l'abbé Pouech, 277. = Note sur le terrain primaire de l'—, par M. de Lacvivier, 613. = Etude comparative des terrains crétacés de l'— et de l'Aude, par M. de Lacvivier, 628.

Arinthod. Observations faites aux environs d'— et de St-Julien (Jura), par M. l'abbé Bourgeat, 437.

ARNAUD. Observations sur le mémoire de M. Fallot (un tableau), 45.

ARNAUD et COSSMANN. Un *Crucibulum* campanien, 323.

Assinie. Note sur la Géologie d'—, par M. Chaper, 105.

Aude. Sur la position du Poudingue de Palassou dans l'—, par M. Viguier, 582. = Etude comparative des terrains crétacés de l'Ariège et de l'—, par M. de Lacvivier, 628.

Autun. Sur un nouveau genre de reptile du Permien d'—, par M. Albert Gaudry, (Pl. XXII), 430.

Auvergne. Note sur les mouvements orogéniques produits en —, par M. Tournaire, (Pl. VII), 113.

B

Barrois. Aperçu de la structure géologique du Finistère, 655. = Excursion aux environs de Quimper, 667. = Excursion de Châteaulin à Brest, 672. = Excursion à l'Ile Longue, au Fret et dans les falaises de Crozon, 677. = Aperçu de la constitution géologique de la rade de Brest, (Pl. XXXI, XXXIII), 678. = Excursion de Quimperlé à Pont-Aven et à l'anse du Pouldu, 820. = Excursion de Quimperlé à Carhaix, 832. — = Excursion de Carhaix à Glomel et à Rostrenen, 838. = Excursion de Carhaix à Goarec et à l'étang des Salles de Rohan, 850. = Excursion de Carhaix à Morlaix par le Huelgoat, 862. = Massif granitique du Huelgoat, 865. = Excursion aux environs de Morlaix, 888. = Observations, 710, 713, 819, 830, 861, 887.

Beausset. Note sur les terrains crétacés de la Valdaren aux environs du —, par M. Toucas, 519.

Berthelin. Note sur le genre *Lappa-rentia* et sur le *Cylindrelina Helena* (Pl. X), 190.

Bertrand. Observations, 295.

Bioche. Projet de budget pour 1885-1886, 198.

Blocs erratiques. Sur l'existence d'une rangée de — sur la côte normande, par M. Ch. Vélain, 569.

Boleo. Sur les gîtes cuivreux du —, par M. Ed. Fuchs, 79.

Bourgeat (l'abbé). Observations faites aux environs d'Arinthod et de Saint-Julien (Jura), 437. = Contribution à l'étude de la faune de l'Oolithe virgulienne du Jura méridional, 560.

Brest. Note sur un *Ophiure* du Dévonien de —, par M. Davy, 182. = Excursion de Châteaulin à —, par M. Barrois, 672. = Aperçu de la constitution géologique de la rade de —, par M. Barrois, (Pl. XXXI-XXXIII), 678.

Brongniart. Note sur les Insectes fossiles des terrains primaires, 12.

Budget. Projet de — pour 1885-86, par M. Bioche, 198.

C

Calderon. Note sur le Wealdien du Nord de l'Espagne, 405.

Cantal. Sur certains détails de la configuration des montagnes du —, par M. Tournaire, (Pl. VII), 117. = Sur l'âge des argiles du — et sur les débris fossiles qu'elles ont fournis, par M. Rames, (Pl. XVII), 357.

Carez. Observations, 284.

Carez et Vasseur. Presentation d'ouvrage, 167, 569.

Carhaix. Excursion de Quimperlé à —, par M. Barrois, 832. = Excursion de — à Glomel et à Rostrenen, par M. Barrois, 838. = Excursion de — à Goarec et à l'étang des Salles de Rohan, par M. Barrois, 850. = Excursion de — à Morlaix, par M. Barrois, 862.

Champsosaurus. Lecture d'une lettre au sujet du —, par M. Dollo, 95.

Chancourtois (de). Observations, 407.

Chaper. Note sur la Géologie d'Assinie, 105. = Sur une pegmatite diamantifère de l'Hindoustan, 331. = Observations, 430.

Châteaulin. Excursion de — à Brest, par M. Barrois. 672.

Chelot. Présentation et analyse d'un ouvrage de M. Maurer, 10.

Choa. Examen des fossiles rapportés du royaume du —, par M. Aubry, par M. Douvillé, (Pl. XII), 223.

Clairmarais. Les îles flottantes de —, par M. de la Moussaye, 309.

Conférences. Projet de — à donner devant les membres de la Société, 241. = Le niveau de la mer, par M. de Lapparent, 368.

Cope Whitehouse. Grotte de Fingal. 519.

Cornuel. Liste des fossiles du Crétacé inférieur de la Haute-Marne, 312.

Cossigny (de). Note sur le Jurassique

moyen et sa division en étages, 345.

Cossmann et Arnaud. Un *Crucibulum* campanien, 323.

Cossmann. Sur les grandes Ovules de l'Eocène, 433.

Cotteau. Note sur les Spatangidées du terrain éocène de la France, 242. = Observations, 242, 444, 470, 482. = Présentation d'ouvrage, 308, 385.

Craie. Note sur la — de Villagrains (Gironde), par M. Fallot, 559.

Crétacé inférieur. Liste des fossiles du — de la Haute-Marne, par M. Cornuel, 312.

Crétacé supérieur. Note sur le — du Sud-Est, par M. Fallot, 2.

Crozon. Excursion à l'Ile longue, au Fret et dans les falaises de —, par M. Barrois, 677.

Cruas. Quelques observations au sujet des calcaires du Teil et de —, par M. Leenhardt, 64 et 65.

Crucibulum. Note sur un — campanien, par MM. Cossmann et Arnaud, 323.

Corbicula. Présentation d'une note sur le — *fluminalis*, par M. G. Dollfus, 93.

Cylindrellina. Observation sur le genre —, par M. Munier-Chalmas, 188.

D

Dagincourt. Présentation d'ouvrage, 10.

Davy. Note sur un Ophiure du Dévonien de Brest, 182. = Les mines du Huelgoat et de Poullaouen, 900.

Depéret. Note sur les terrains de transport alluvial et glaciaire des environs de Meximieux (Ain), 122.

Deslongchamps. Observations, 468.

Dévonien. Note sur un Ophiure du — de Brest, par M. Davy, 182.

Dewalque. Observations, 676, 712, 776, 819.

Discours du Président, 463.

Dollfus. Observations, 94. = Présentation et note sur le *Corbiucla fluminalis*, 93.

Dollo. Présentation de brochures et lecture d'une lettre au sujet du *Champsosaurus*, 95.

Douvillé. Examen des fossiles rapportés du royaume du Choa par M. Aubry (Pl. XII), 223 ; = Essai sur la morphologie des Rudistes, 389. = Observations, 453. = Etude sur les Grès de Fontainebleau, 471. = Présentation de Trilobites de Chine, 482. = Présentation d'ouvrages, 482. = « *Die Ammoniten des Schwabischen Jura* » de Quenstedt, 581.

Dupont. Observations, 676, 708, 711 et 898.

E

Echinides. Note sur deux — du terrain éocène, par M. Pomel, 608.

Eléphants fossiles. Sur les — de l'Allemagne, par M. Pohlig, 296.

Eocène. Sur la présence du *Simædosaure* dans l'— de Sézanne, par M. Lemoine, (Pl. III-V), 21. Note sur les grandes Ovules de l'—, par M. Cossmann, 433. = Note sur deux Echinides du terrain —, par M. Pomel, 608.

Espagne. Note sur le Wealdien du Nord de l'—, par M. Calderon, 405. = Comparaison des terrains cristallins de l'— et du Finistère, par M. Macpherson, 828.

F

Fallot. Lettre, 1. = Note sur le Crétacé sup. du Sud-Est, 2. = Nécrologie : M. Doze, 523. = Notes sur les marnes infracénomaniennes d'Hyèges, 523. = Note sur la Craie de Villagrains (Gironde), 559.

Fischer. Présentation d'ouvrages, 12, 470. = Observations, 93.

Fingal. Sur la grotte de —, par M. Cope Whitehouse, 519.

Finistère. Réunion extraordinaire de la Société dans le —, 645. — Aperçu de la structure géologique du —, par M. Barrois, 655. = Comparaison des terrains cristallins de l'Espagne et du —, par M. Macpherson, 828. = Constitution physique du massif breton et ses relations avec la géologie du —, par M. Lebesconte, 842.

Flot. Description de l'*Halitherium fossile*, Gerv. (Pl. XXVI, XXVII, XXVIII), 483. = Observations, 518.

Fontanne. Sur les causes de la production de facettes, sur les quartzites des alluvions pliocènes de la vallée du Rhône, 246. = Présentation d'ouvrages, 523.

Foraminifères. Sur les — et les Ostrocades du Fuller'searth de Varsovie, par M. Terquem, 20.

Fret. Excursion à l'Ile longue, au — et dans les falaises de Crozon, par M. Barrois, 677.

Frossard. Présentation d'ouvrages, 245.

Fuchs. Sur les gîtes cuivreux du Boléo (Pl. VI), 79.

Fuller'searth. Sur les Foraminifères et les Ostracodes du — de Varsovie, par M. Terquem, 20.

G

Gaudry (Albert). Sur l'âge de la faune de Pikermi, du Léberon et de Maragha, 288. = Sur un nouveau genre de Reptile du Permien d'Autun (Pl. XXIII), 430. = Sur des restaurations de Reptiles, 444. = Observations, 323, 468, 470, 518.

Gaudry et Parandier. Observations, 470.

Glomel. Excursion de Carhaix à — et à Rostrenen, par M. Barrois, 838.

Goarec. Excursion de Carhaix à — et à l'étang des Salles de Rohan, par M. Barrois, 850.

Grand'Combe. Le sondage de Ricard à la —, par M. Zeiller, 32.

Grand'Eury. Présentation d'un mémoire de M. —, par M. Parran, 482.

Grès de Fontainebleau. Etude sur les —, par M. Douvillé, 471.

H

Halitherium. Description de l'— *fossile*, par M. Flot, (Pl. XVI-XVIII) 483.

Haute-Marne. Liste des fossiles du Crétacé inférieur de la —, par M. Cornuel, 312.

Haug. Note préliminaire sur les dépôts jurassiques du Nord de l'Alsace, 47.

Hébert. Présentation, d'ouvrages, 10. = Remarques sur la faune des couches crétacées de Villagrains, 586. = Phyllades de St-Lô et Conglomérats pourprés dans le N.-O. de la France, 713.

Hindoustan. Sur une Pegmatite diamantifère de l'—, par M. Chaper, 331.

Huelgoat. Massif granitique du — par M. Barrois, 865. = Mines du — et de Poullaouen, par M. Davy, 900. = Id., par Lukis, 909.

Hyèges. Notes sur les Marnes infracénomaniennes d' —, par M. Fallot, 523.

I

Insectes fossiles. Note sur les —, des terrains primaires par M. Brongniart, 12.

J

Jersey. Note sur la Géologie de l'Ile de —, par M. de Lapparent, 13.

Jourdy. Note sur la Géologie de l'Est du Tonkin (Pl. I et II), 14. = Note complémentaire sur la Géologie de l'Est du Tonkin, 445. = Note sur les empreintes végétales recueillies par M. — au Tonkin, par M. Zeiller, 454.

Jurassique. Note préliminaire sur les dépôts du — du Nord de l'Alsace, par M. Haug, 47. = Note sur le — moyen, et sa division en étages, par M. de Cossigny, 345.

K

Kidston. Présentation d'une brochure de M. —, sur les *Ulodendron* et observations sur les genres *Ulodendron* et *Bothrodendron*, par M. Zeiller, (Pl. VIII-IX), 168.

L

Lacvivier (de). Note sur le terrain de l'Ariège, 613. = Etude comparative des terrains crétacés de l'Ariège et de l'Aude, 628.

Lapparentia. Note sur le genre — et sur le *Cylindrellina Helena* par M. Berthelin, (Pl. X), 190.

Lapparent (de). Note sur la géologie de l'île de Jersey, 13. = Le niveau de la mer (conférence), 368. = Note sur l'attraction exercée par les glaces sur les masses d'eau voisines, 524. = Présentation d'ouvrages, 13, 407, 444, 524. = Observations, 254, 295, 673, 712, 773, 831, 832, 838, 887.

Larrazet. Des pièces de la peau de quelques Sélaciens fossiles (Pl. XIII-XVI), 255.

Launay (de). Sur des fragments de crânes humains et des débris de poterie contemporains de l'*Ursus spelæus*, par M. Martel et —, 96.

Léberon. Sur l'âge de la faune de Pikermi du — et de Maragha, par M. Albert Gaudry, 288.

Lebesconte. Constitution générale du massif breton, (Pl. XXXIV-XXXVI), 776. = Constitution physique du massif breton et ses relations avec la géologie du Finistère, 842. = Observations, 707, 711, 838.

Léenhardt. Quelques observations au sujet des calcaires du Teil et de Cruas, 64.

Lemoine. Sur la présence du Simædosaure dans l'Eocène de Sézanne (Pl. III, IV et V), 21 = Réponse à M. Dollo, 167. = Note sur les ossements du terrain tertiaire inférieur, 467.

Lophiodon. Note sur des ossements de — trouvés dans l'Ariège, et sur le niveau géologique des couches qui les renferment, par M. l'abbé Pouech, 277.

Loriol (de) et Cotteau. Présentation d'ouvrages, 482.

Lory. Sur le faciès du Trias de la Savoie, 469. = Observations, 672.

Lukis. Notes sur les mines du Huelgoat et de Poullaouen, 909.

M

Macpherson. Comparaison des terrains cristallins d'Espagne et du Finistère, 828. = Sur l'âge de la granitite de Rostrenen, 858.

Mallard. Observations, 481.

Maragha (Perse). Sur le Pliocène de — par M. Pohlig, 285. = Sur l'âge de la faune de Pikermi, du Léberon et de —, par M. Albert Gaudry, 288.

Marnes infranéocomiennes. Notes sur les — d'Hyèges, par M. Fallot, 523.

Martel et de Launay. Sur des fragments de crânes humains et des débris contemporains de l'*Ursus spelæus*, 96.

Martin. Notes géologiques sur la Sibérie orientale, d'après les observations de M. —, par M. Vélain, 132.

Massif breton. Constitution générale du —, par M. Lebesconte, (Pl. XXXIV-XXXVI), 776 = Constitution physique du — et ses relations avec la géologie du Finistère, par M. Lebesconte, 842.

Météorites. Mémoire sur la géologie des —, par M. Stanislas Meunier, 68.

Meunier (Stanislas). Mémoire sur la géologie des Météorites, 68. = Sur quelques empreintes problématiques des couches boloniennes du Pas-de-Calais (Pl. XXIX-XXX), 564.

Meximieux (Ain). Note sur les terrains de transport alluvial et glaciaire des environs de —, par M. Depéret, 122.
Miciol. Observations, 820.
Mieg. Note complémentaire sur les couches à *Posidonomya Bronni* de Minversheim (Alsace), 550.
Minversheim (Alsace). Note complémentaire sur les couches à *Posidonomya Bronni* de —, par M. Mieg, 461.
Missol (Ferrand de). Rapport de la commission de comptabilité, 385.
Morlaix. Excursion de Carhaix à —, par M. Barrois, 862. = Excursion aux environs de —, par M. Barrois, 888.
Montsurs. Failles et filons des environs de —, par M. Œhlert, 526.
Moussaye (de la). Les îles flottantes de Clairmarais, 309.
Munier-Chalmas. Observations sur le genre *Cylindrellina*, 188. = Observations, 20, 21, 94, 284, 294, 519, 672, 676, 707, 710, 711, 713, 827, 861, 887, 898.

O

Œhlert. Failles et filons de Montsurs, 526.
Oolithe virgulienne. Contribution à l'étude de la faune de l' — du Jura méridional, par M. l'abbé Bourgeat, 560.
Ophiure. Note sur un — du Dévonien de la rade de Brest, par M. Davy, 182.
Ostracodes. Sur les Foraminifères et les — du Fuller's earth de Varsovie, par M. Terquem, 20.
Ovules. Note sur les grandes — de l'Eocène, par M. Cossmann, 433.

P

Parran. Présentation d'un mémoire de M. Grand'Eury, 482.
Pas-de-Calais. Sur quelques empreintes problématiques des couches boloniennes du —, par M. Stanislas Meunier, (Pl. XXIX-XXX), 564.
Pegmatite. Sur une — diamantifère de l'Hindoustan, par M. Chaper, 331.
Permien. Sur un nouveau genre de Reptile du — d'Autun, par M. Albert Gaudry, (Pl. XXIII), 430.
Péroche. Présentation d'ouvrages, 10, 482.
Photographies. Présentation de —, par M. de Lapparent, 524.
Piémont. Sur quelques restes fossiles de Poissons du Pliocène du —, par M. Sacco, 360.
Pikermi. Sur l'âge de la faune de —, du Léberon et de Maragha, par M. Albert Gaudry, 288.
Pliocène. Sur le — de Maragha (Perse), par M. Pohlig, 285. — Sur quelques restes fossiles de Poissons du — du Piémont, par M. Sacco, 360.
Pohlig. Sur le Pliocène de Maragha (Perse), 285. — sur les Eléphants fossiles d'Allemagne, 296.
Pomel. Notes sur deux Echinides du terrain éocène, 608.
Pont-Aven. Excursion de Quimperlé à — et à l'Anse du Pouldu, par M. Barrois, 820.
Posidonomya Bronni. Note complémentaire sur les couches à — de Minversheim (Alsace), par M. Mieg, 550.
Poullaouen. Mines du Huelgoat et de —, par M. Davy, 900. = Mines du Huelgoat et de —, par M. Lukis, 909.
Pouech (l'abbé). Note sur des ossements de *Lophiodon* trouvés dans l'Ariège et sur le niveau géologique des couches qui les renferment, 277.
Poudingue de Palassou. Sur la position du — dans l'Aude, par M. Viguier, 582. = Sur le —, par M. de Rouville, 584.
Pouldu. Excursion de Quimperlé à Pont-Aven et à l'Anse du —, par M Barrois, 820.
Pyrénées occidentales. Note préliminaire sur les gisements métallifères des —, par M. Stuart-Mentath, 587.
Pyrénées centrales. Note sur les empreintes houillères des —, par M. Zeiller, 328.

Q

Quimper. — Excursion aux environs de —, par M. Barrois, 667.

Quimperlé. — Excursion de — à Pont-Aven et à l'Anse du Pouldu, par M. Barrois, 820. = Excursion de — à Carhaix, par M. Barrois, 832.

R

Rames. Sur l'âge des argiles du Cantal et sur les débris fossiles qu'elles ont fournis (Pl. XVII), 357.

Reptile. Sur un nouveau genre de — du Permien d'Autun, par M. Albert Gaudry, (Pl. XXIII), 430. = Sur des restaurations de —, par M. Albert Gaudry, 444.

Réunion extraordinaire de la Société dans le Finistère, 645.

Rey-Lescure. Présentation de la carte géologique du Tarn, 468.

Raymond. Note sur la géologie du centre de l'Afrique, 37.

Ricard. Le sondage de — à la Grand' Combe, par M. Zeiller, 32.

Rostrenen. Excursion de Carhaix à Glomel et à —, par M. Barrois, 838. = Age de la granitite de —, par M. Macpherson, 858.

Rouville (de). Sur le Poudingue de Palassou, 584.

Rudistes. Essai sur la morphologie des —, par M. Douvillé, 389.

S

Sacco. Des phénomènes altimétriques observés dans l'intérieur des continents, 128. = Sur quelques restes fossiles de Poissons du Pliocène du Piémont, 360.

Saint-Lô. Phyllades de — et Conglomérats pourprés dans le N. O. de la France, par Ed. Hébert, 713.

Saporta (de). Nouveaux documents relatifs à des fossiles végétaux et à des traces d'Invertébrés associés dans les anciens terrains (Pl. XVIII-XXII), 407.

Savoie Sur le faciès du Trias de la —, par M. Lory, 469.

Séance générale annuelle, 463.

Sélaciens fossiles. Des pièces de la peau de quelques —, par M. Larrazet, (Pl. XIII-XVI), 255.

Sézanne. Sur la présence du Simædosaure dans l'Eocène de —, par M. Lemoine, (Pl. III-V), 21.

Sibérie orientale. Notes géologiques sur la —, d'après les observations de M. Martin, par M. Ch. Vélain, 132,

Simædosaure. Sur la présence du — dans l'Eocène de Sézanne, par M. Lemoine, 21.

Spatangidées. Note sur les — du terrain éocène de la France, par M. Cotteau, 242.

Stuart-Mentath. Note préliminaire sur les gisements métallifères des Pyrénées occidentales, 587.

T

Tarn. Présentation de la carte géologique du —, par M. Rey-Lescure, 468.

Teil. Quelques observations au sujet des calcaires du — et de Cruas, par M. Leenhardt, 64.

Terquem. Sur les Foraminifères et les Ostracodes du Fuller's earth de Varsovie, 20.

Terrain primaire. Note sur le — de l'Ariège, par M. de Lacvivier, 613.

Tertiaire. Note sur les ossements fossiles du terrain — inférieur, par M. Lemoine, 467.

Tonkin. Note sur la Géologie de l'Est du —, par M. Jourdy (Pl. I, II). 14. = Note complémentaire sur la Géologie de l'Est du —, par M. Jourdy, 445. = Note sur les empreintes végétales recueillies pas M. Jourdy, au —, par M. Zeiller, (Pl. XXIV-XXV), 454. = Note sur les empreintes végétales du —, par M. Zeiller, 575.

Toucas. Note sur les terrains crétacés de la Valdaren aux environs du Beausset, 519.

Tournaire. Note sur les mouvements orogéniques produits en Auvergne (Pl. VII), 113. = Sur certains détails de la configuration des Montagnes du Cantal (Pl. VII), 117.

Trias. Sur le facies du — de la Savoie, par M. Lory, 469.

Trilobites. Présentation de — de Chine, par M. Douvillé, 482.

U

Ulodendron. Présentation d'une brochure de M. Kidston sur les — et observations sur les genres *Ulodendron* et *Bothrodendron*, par M. Zeiller, (Pl. VIII-IX), 168.

Ursus spelæus. Sur des fragments de crânes humains et de débris de poterie contemporains de l' —, par MM. Martel et de Launay, 96.

V

Valdaren. Note sur les terrains crétacés de la — aux environs du Beausset, par M. Toucas, 519.

Varsovie. Sur les Foraminifères et les Ostracodes du Fuller's earth de —, par M. Terquem, 20.

Vasseur et Carez. Présentation de cartes, 167, 569.

Vélain (Ch). Notes géologiques sur la Sibérie orientale, d'après les observations de M. Martin, 132. = Etude microscopique de quelques verres artificiels, 297. = Sur l'existence d'une rangée de blocs erratiques sur la côte normande, 569. = Présentation d'ouvrages, 242, 569. = Observations, 712, 827,

Viguier. Sur la position du Poudingue de Palassou, dans l'Aude, 582.

Vilanova y Pierra. Présentation d'ouvrage, 9.

Villagrains. Note sur la Craie de —, par M. Fallot, 559. = Remarques sur la faune des couches crétacées de —, par M. Hébert, 586.

W

Wealdien. Note sur le — du Nord de l'Espagne, par M. Calderon, 405.

Z

Zeiller. Le sondage de Ricard à la Grand'Combe, 32. = Présentation d'une brochure de M. Kidston sur les *Ulodendron* et observations sur les genres *Ulodendron* et *Bothrodendron* (Pl. VIII et IX), 168. = Note sur des empreintes houillères des Pyrénées centrales, 328. = Note sur les empreintes végétales recueillies par M. Jourdy au Tonkin (Pl. XXIV-XXV), 454 = Notes sur les empreintes végétales du Tonkin, 575.

TABLE DES GENRES ET DES ESPÈCES

DÉCRITS, FIGURÉS, DISCUTÉS ET DÉNOMMÉS A NOUVEAU, ET DES SYNONYMIES INDIQUÉES DANS CE VOLUME (1).

Acanthobatis eximia, Larrazet, (Pl. XV, fig. 3 et Pl. XVI, fig. 1,) 265.

Acerotherium Gaudryi, Rames, (Pl. XVII), 357.

Acrocidaris nobilis, Agas. (Pl. XII, fig. 1), 237.

Anisaster confusus ou *gibberulus* = Paraster confusus, Pomel. — Schizaster ou Hemiaster gibberulus, Michel., non Schizaster gibberulus, Ag. nec Paraster gibberulus, Pom. — Agassizia gibberula, Cott. 1876, et de Loriol, 1880, 613.

Anisaster Souverbiei = Paraster Souverbiei, Pom., — Periaster Souverbiei, Cott. 1869. — Agassizia Souverbiei, Cott., 613.

Anomozamites Schenki, n. sp., Zeiller, (Pl. XXIV, fig. 9), 460.

Archidiscodontes, 297.

Bicatillus, Swainson, 1840; Crucibulum, Pictet et Campiche, 325.

Bolonia lata, Stan. Meun., (Pl. XXX, fig. 8), 567.

Bothrodendron minutifolium, Boulay sp. (Pl. IX, fig. 1-2), 168.

Bothrodendron punctatum, Blandf. et Hutt., (Pl. VIII), 168.

Brissospatangus Caumonti, 444.

Caprotina, 393.

Ceromya parcilirata, Blandf., 226.

Conoclypus Lucæ, Desor, 1847. — Conoclypus Lucæ, Desor (*pars*) Synopsis, *non* Pomel, 610.

Corbicula fluminalis, Muller sp. (Cyrena auct., 93.

Corbicula saharensis, Fisch., 94.

Corbula saharica, 94.

Corydaloïdes Scudderi, Ch. Brong., 13.

Crossochorda Boursaulti, Stan. Meun., (Pl. XXIX, fig. 5), 566.

Crossochorda bureauana, Stan. Meun., (Pl. XXX, fig. 6), 566.

Crucibulum (sensu stricto), Schum., 1817. — Calyptræa, Pictet et Campiche, 325.

Crucibulum Arnaudi, Cossmann, 325.

Crucibulum Sanctæ-Crucis, Pictet et Campiche.

Cruziana, d'Orbigny, 810.

Cruziana furcifera, d'Orbigny, (Pl. XXXVI, fig. 2 à 5), 794 et 811.

Cycadolepis, de Sap., (Pl. XXV, fig. 4), 461.

Cylindrellina Briarti, Mun.-Chal., 189.

Cylindrellina Helena, Berth., (Pl. X, fig. 1, 2), 195.

Diceras, 390.

Dispotœa, Say, 1826; — Calypeopsis, Lesson, 1830, in Pictet et Campiche, 325.

Dremotherium, 293.

Dynatobatis Gaudryi, Larrazet, (Pl. XV, fig. 2), 265.

---

(1) Les noms en caractères romains sont ceux que les auteurs placent en synonymie.

Dynatobatis paranensis, Larrazet, (Pl. XIV, fig. 1-4), 263.
Dynatobatis rectangularis, Larrazet, (Pl. XV, fig. 1), 264.
Echinobrissus Goybeti, Cotteau, 470.
Echinocardium tuberculatum, sp. n., Gauthier, 470.
Elephas antiquus, Falc., 296.
Elephas (antiquus) Melitæ, Falc., 296.
Elephas hyssuricus, Falc. et Cautley = E. meridionalis, Polh., 297.
Elephas meridionalis, Nesti, emend., Polh., 296.
Elephas Trogontherii, Pohl., 297.
Eophyton danguyanum, Stan. Meun., (Pl. XXIX, fig. 2 et 3), 567.
Equihenia rugosa, Stan. Meunier, (Pl. XXIX, fig. 4), 567.
Equisetum, sp. n., Zeiller, 577.
Equisetum lombardianum, de Sap., (Pl. XX, fig. 2-5, et XXI, fig. 1-4), 422.
Euspatagus Croizieri, Cotteau, 244.
— *Degrangei*, Cotteau, 244.
— *gibretensis*, Cotteau, 244.
— *ornatus*, Defrance, 243.
— *Prevosti* (Desor), Cotteau, 244.
— *Vasseuri*, Cotteau, 244.
Exogyra imbricata, Krauss. Gryphœa imbricata, Sharpe. Ostrea imbricata, Tate, (Pl. XII, fig. 8 et 9), 230.
Fucoïdes Roualti, Lebesconte, 794.
Gisortia, Jousseaume, 1884, 433.
Gisortia Chevallieri, Cossm. 1836. — Ovula gisortiana, Desh. 18 . — Idem, Lefevre, 1878, 435.
Gisortia gisortiensis, Passy, 1859 et 1874, 434.
Gualteria Heberti, Vass., 444.
Halitherium fossile, Gervais, (Pl XXVI, XXVII et XVIII), 483.
Haptodus Baylei, Gaudry, (Pl. XXIII) 430.
Heterodiceras, 391.
Hippurites. 398..
Homalonotus Barroisi, Lebesconte (Pl. XXXVI, fig. 12-13), 801.
Homalonotus Heberti, Lebesconte (Pl. XXXVI, fig. 14-15), 802.
Homanolutus Le Hiri (nov. sp.), Barrois, (Pl. XXXIII, fig. 5), 687.
Hyena Chæretis, — Lycyœna, Hensel, 291.
Hyæ, kr, Gaudry. — Hyena, Lydek.
Hyæ nictis, 292.
Hyperodapedon, Lydek., 28.
Hypsoclypus plagiosomus (Ag. sp.), Pomel 1883. — Conoclypus plagiosomus, Ag. Cat. 1840, et Ag. et Des. 1847. — Conoclypus Lucæ Desor, (*pars*). Hypsoclypus Lucæ (Desor sp.), Pomel (*pars*) 1868, 610.
Hypsospatangus, 244.
Ictitherium, 291.
Lapeirousia, 404.
Lapparentia Fischeri, Berth. (Pl. X, fig. 9-14), 193.
Lapparentia irregularis, Berth. (Pl. X, fig. 4-8), 1885. Bithinia irregularis, Dech., 192.
Leiopneustes antiquus, Cott. — Leiospatangus, Pomel, 444.
Lepidodendron veltheimianum, Sterm. 169.
Lepidophloïos acadianus, Daw., 173.
Lepidophloïos parvus, Daw., 169.
Leptodon, 292.
Lingula, sp., 685.
Loxodontes, 297.
Macropneustes Deshayesi, 444.
Macrotæniopteris Jourdyi, n. sp., Zeiller, (Pl. XXV, fig. 1 à 3), 459.
Marattiopsis Münsteri, Gœppert (sp.), (Pl. XXIV, fig. 5 à 7).
Maretia grignonensis (Desmarch) Cott., 1836. M. Omalii, Galioti, 1837, 243.
Maretia Heberti, Cott. 243.
Micropsis petrocoriensis, Arnaud, 470.
Modiola aspera, Sow. (Pl. XII, fig. 11).
Modiola imbricata, Sow. 1818. Mytilus imbricatus, Morr. et Lyc., 1853. Modiola imbricaria, Blandf. (Pl. XII, fig. 10), 227.
Monopleura, 392.
Montfortia, Lebesconte, (Pl. XXXIV, fig. 1-9), 782.
Monfortia filiformis, Lebesconte, (Pl. XXXIV, fig. 6, 7, 9), 783.
Montfortia rhedonensis, Lebesconte, (Pl. XXXIV, fig. 1 à 5 et 8 à 9), 782.
Neantia, Lebesconte, 786.
Neantia deformata, Lebesconte, (Pl. XXXV, fig. 9), 789.

Neantia reticulata, Lebesconte, (Pl. XXXV, fig. 5 et 7), 788.
Neantia rhedenonsis, Lebesconte, (Pl. XXXIV, fig. 10-11 et Pl. XXXV, fig. 1, 3, 4 et 6). Oldhannia gigantea, Trom., Lebes., 786.
Neantia rhedenonsis, var. *cylindrica*, Lebesc., (Pl. XXXV, fig. 8), 788.
Neantia verrucosa, Lebesconte, (Pl. XXXV, fig. 2 et 10), 789.
Nereites flexilis, de Sap., (Pl. XVIII, fig. 3). 416.
Nereites Ollivantii, (Murchis), Richt, (Pl. XIX, fig. 1), Nemertites Ollivantii, Murchis., 415.
Nereites Sedgwickii, Murchis., (Pl. XX, fig. 1), Nereograpsus, Geinitz, 413.
Nereites vermicularis, de Sap., (Pl. XIX, fig. 2), 417.
Neurorthoptera, Ch. Brong., 13.
Nymphæa Dumasii, 419.
Ogygites armoricana, Lebesconte, (Pl. XXXVI, fig. 6-11), 799.
Orthaspidotherium, Lemoine, 467.
Orthis elegantula? Dalm., 684.
Orthis Actoniæ, Sow. 1839; id. Salter, 1866; id. Davidson, (Pl. XXXIII, fig. 1), 683.
Orthis exornata, Sharpe, 1853, (Pl. XXXIII, fig. 3), 683.
Orthis testudinaria? Dalm., (Pl. XXXIII, fig. 2), 684.
Palæochondrites Barroisi, de Saporta, (Pl. XVIII, fig. 2), 410.
Palæochondrites fructiculosus, Göpp, 410.
Palæchondrites Meunieri, de Saporta, (Pl. XVIII, fig. 1), 408.
Pecopteris (*Merianopteris?*) *tonquiniensis*, n. sp., Zeiller, (Pl. XXIV, fig. 2 à 4), 456.
Pholadomya Aubryi, Douv., 1886. (Pl. XII, fig. 6), 225.
Pholadomya carinata, Goldf. (Pl. XII, fig. 7), 224.
Phyllotheca (?) sp., Zeiller, (Pl. XXIV), fig. 1-1 A), 455.
Plagioptychus, 392.
Pleuronectites Aubryi, Douv. 1886. (Hinnites auctorum, *non* Def.). (Pl. XII, fig. 3), 228.
Podozomites distans, Presl. (sp) (Pl. XXIV, fig. 8), 455.
Polydiscodontes, 297.
Promephitis, 291.
Protaster daoulasensis, Davy, 182.
Radiolites, 403.
Raia Agassizii, Larrazet (Pl. XIII, fig. 1-6), 259.
Raia antiqua, Agassiz (Pl. XIII, fig. 7), 261.
Rhinoceros Schleiermarcheri, 292.
Rhynchonella Edwardsi, Chap. et Dewal. 1853, (Pl. XII, fig. 5), 236.
Rhynchonella lotharingica, Haas, 1882. Rh. Theodori, de Buch, 1856, (Pl. XII, fig. 4), 233.
Rhynchonella Puilloni (nov. sp.), Barrois, (Pl. XXXIII, fig. 7), 688.
Rhynchonella Thebaulti, Rouault; id. Davidson (Pl. XXXIII, fig. 6), 688.
Salenia Fraasi, Cott. — Salenia petalifera, Fraas, 470.
Sarella mauritanica, Pomel, 245.
Sarcella Sorigneti, Cotteau, 244.
Sarcella sulcata (Haime), Pomel, 244.
Scolithus, Haldeman. Tigillites, Rouault, 793.
Sigillaria Brardi, Brongt, 171.
Sigillaria discophora, König., 169.
Sigillaria preuiana, Rœmer., 171.
Sigillaria Taylori, Car., 169.
Simædosaurus Lemoinei, Gerv., 23, *Peroni*, Lem., 23.
Simocyon diaphorus, 291.
Spatangus pes-equuli, Lehon, 242.
Sphærulites, 395.
Terebratula subsella, Leym. (Pl. XII, fig. 2), 232.
Tigillites Derennesi, Stan. Meun., (Pl. XXX, fig. 7), 566.
Trigonia pullus, Sow. 1826, Trigonia pullus, Lycett. 1877 (Pl. XII, fig, 13, 14), 226.
Triplesia spiriferoïdes, Mac-Coy, sp., in Davidson. Strophemena spiriferoïdes, Mac-Coy, 1851. Orthis spiriferoïdes, Davidson, 1871. Triplesia spiriferoïdes, Davidson 1884, (Pl. XXXIII, fig. 4), 684.
Ulodendron majus, L. et H., 169.
Ulodendron minus, L. et H., (Pl. IX, fig. 3), 169.
Unio Idubedæ, 406.
Unio numantinus, 406.

Vexillum, Rouault, 795.
Vexillum Desglandi, Rouault, (Pl. XXXVI, fig. 1), 796.
Vexillum Halli, Rouault. Vexillum Desglandi, Rouault, 797.
Vexillum Newtoni, Rouault. Dœdalus Newtoni, Rouault. Vexillum Desglandi, Rouault, Vexillum Morierei, Sap., 797.
Woodwardites microlobus, 578.
Zeilleria Egena, Bayle, (Pl. XII, fig. 12).

LISTE DES FIGURES

INTERCALÉES DANS LE TEXTE.

REYMOND. — Coupe théorique et explicative d'une éponge d'après M. Giraud. 42
LEENHARDT. — Coupe de la ferme des Ribes à Cruas 64
MARTEL et DE LAUNAY. — Coupe de la Poche de Nabrigas 99
CHAPER. — Carte du territoire d'Assinie (Côte d'Afrique). 108
DEPÉRET. — Fig. 1. Coupe de la vallée du Rhône entre Beligneux et Jons. 125
Fig. 2. Coupe de la gravière de Pollet (Ain) 126
VÉLAIN. — Fig. 1. Carte de la Transbaïkalie. 133
Fig. 2. Coupe en travers du Baïkal 134
Fig. 3. Gneiss à sphène de l'Ossouri 140
Fig. 4. Gneiss à amphibole de la Selenga 142
Fig. 5. Calcaire cristallin du lac de Baïkal 148
Fig. 6. Euphotide à anorthite de la Chilka 159
Fig. 7. Microgranulite à mica noir de Nertschinsk . . . 160
Fig. 8. Inclusions d'apatite et de zircon dans l'amphibole et le mica des microgranulites de Nertschinsk. 161
Fig. 9. Pechstein grenatifère de Nerstchinsk. 163
Fig. 10. Andésite augitique à labrador d'Irkoutsk. . . . 164
DAVY. — Fig. 1, 2, 3, 4 et 5, *Protaster daouiasensis*. 185
AUBRY — Fig. 1. Coupe générale *mn* du lac Assal, (O.E). 205
Fig. 2. Plan du lac Assal. 206
Fig. 3. Coupe suivant la ligne *pqr*, des formations observées en descendant au lac, vers le N.-O. 207
Fig. 4. Coupe suivant la ligne *st* en descendant au lac, du S. vers le N. 208
Fig. 5. Aspect de la rive gauche d'un torrent du Bas-Pays, après Farré. 210
Fig. 6. Aspect de la rive gauche du torrent d'Aouaddy. 211
Fig. 7. Coupe de la formation des rives de la Zéga-Ouedem 216

Fig. 8. Coupe de la formation de la rive gauche de la Jamma 217

Fig. 9. Coupe figurée de la formation des rives de l'Abai ou Nil Bleu 219

L'Abbé Pouech. — Fig. 1. Coupe N. S., de Mirepoix à Laroque, par la bastide de Bousignac, Saint-Quintin et Aygues-Vives 278

Fig. 2. Coupe N. S. de Malegonde à Leran, par Roumengoux, Lagarde et Beloc 278

Fig. 3. Coupe longitudinale passant par les deux carrières à *Lophiodon* de Saint-Quintin et de Sibra 279

Vélain. — Fig. 1. Partie superficielle de la scorie provenant de l'incendie de l'Odéon. 299

Fig. 2. Partie centrale de la scorie provenant de l'incendie de l'Odéon. 300

Fig. 3. Cristallites de Mélilite avec groupes radiés de microlithes d'anorthite dans les parties superficielles de la scorie de l'Odéon. 301

Fig. 4. Verre de Beaugency 304

Fig. 5. Partie centrale du verre de Ponthierry 305

Fig. 6. Scorie provenant d'un four à chaux. 307

Cossmann et Arnaud. — Fig. 1 et 2. Moule d'un *Crucibulum Arnaudi*, grossi 2 fois. 327

Fig. 3. et 4. Moule d'un *Crucibulum Arnaudi*, grossi 2 fois. 327

Fig. 5. Contre-empreinte d'un *Crucibulum Arnaudi*, grossi 2 fois 327

Fig. 6. Forme du cornet du *Crucibulum Bernayi*, Cossm. 327 (Éocène). 327

Fig. 7. Forme probable du cornet du *Crucibulum Arnaudi* 327

Sacco. — Fig. 1. Moule de valvule spirale d'un squalide. 362

Fig. 2. Fanons branchiaux de *Selache aurata* 361

Douvillé. — Fig. 1. Schéma d'une valve droite de *Diceras* 390

Fig. 2. Schéma d'une valve gauche de *Diceras* 390

Fig. 3. Schéma d'une valve droite d'*Heterodiceras*. . . . 391

Fig. 4. Schéma de la valve gauche du *Plagioptychus Coquandi*. 391

Fig. 5. Schéma d'une valve de *Plagioptychus paradoxus*. 392

Fig. 6. Schéma de la valve droite de *Monopleura*. . . . 393

Fig. 7. Schéma de la valve gauche de *Monopleura*. . . . 393

Fig. 8. Schéma de la valve droite de *Caprotina striata* . 393

Fig. 9. Schéma de la valve gauche de *Caprotina striata*. 393

Fig. 10. Schéma de la valve gauche de *Caprotina quadripartita*. 394

Fig. 11. Schéma de la valve droite de *Caprotina costata*. 395

Fig. 12. Schéma de la valve inférieure (droite) du *Sphærulites foliaceus*. 395

Fig. 13. Schéma de la valve inférieure du *Sphærulites cylindraceus* . . . 397
Fig. 14. Schéma de l'animal du *Chama* (forme inverse) . . . 397
Fig. 15. Valve inférieure, complètement silicifiée d'un jeune *Hippurites giganteus*, provenant de Gourd-de-l'Arche (Dordogne) . . . 398
Fig. 16. Schéma d'un *Hippurites* du groupe du *cornuvaccinum* . . . 399
Fig. 17. Schéma de la valve inférieure de l'*Hippurites radiosus* . . . 402
Fig. 18. Schéma de la valve inférieure du *Biradiolites cornupastoris* . . . 403
Fig. 19. Schéma d'une valve inférieure du *Lapeirousia* . . . 403
CALDERON. — Coupe du bassin du Saja . . . 405
COSSMANN. — Fig. 1. *Gisortia gisortiensis*, Passy. sp. . . . 434
Fig. 2. *Gisortia Chevallieri*, Cossmann . . . 436
L'ABBÉ BOURGEAT. — Coupe menée de la petite Combe de Bourbouillon à Genod, à travers le Jurassique supérieur . . . 439
JOURDY. — Fig. 1. Carte du Song-Cau inférieur . . . 445
Fig. 2. Disposition générale des couches entre Gam et les Sept-Pagodes . . . 447
Fig. 3. Coupe de la Montagne de l'Eléphant à la citadelle de Quang-Yen . . . 449
Fig. 4. Coupe allant de la Baie d'Along au nord de la baie d'Hone-Gay et passant par l'île de ce nom . . . 451
DOUVILLÉ. — Coupe N.-S. d'une des carrières de grès du Cuvier Châtillon (d'après une photographie) . . . 479
FLOT. — Coupe de Chazé-Henry . . . 484
TOUCAS. — Coupe du Grand-Cerveau au petit Canadeau par la Valdaren . . . 520
ŒHLERT. — Fig. 1. Carte des environs de Montsurs . . . 546
Fig. 2. Coupe N.-E.-S.-O. de la Jevarie à la Vauzelle passant par Gesnes . . . 547
Fig. 3. Coupe N.-S. allant de la Galerie à l'église de Montsurs . . . 547
Fig. 4. Coupe E.-N.-E.-O.-S.-O. allant du village du Clos au château d'Anthenaise . . . 548
Fig. 5. Coupe O.-E. passant par Loisellière et les Orgeries . . . 548
Fig. 6. Détails de la coupe précédente . . . 549
VÉLAIN. — Fig. 1. Pegmatite à amphibole (côte de Normandie) . . . 571
Fig. 2. Les anciens fjords de Carentan . . . 574
DE ROUVILLE. — Coupe de la Cabane à Pépiane par Belem et l'église de Sabarat . . . 585
DE LACVIVIER. — Fig. 1. Coupe des hauteurs des Las Cabesses à Montségu (Rimont) . . . 618

Fig. 2. Coupe de Tarteing à Castelnau-Durban. 619
Fig. 3. Coupe des hauteurs de Jirp, vers Larbont. . . . 621
Fig. 4. Coupe des hauteurs de Jean-d'Embale à Gailhard. 625
De Lacvivier. — Fig. 1. Coupe de Saint-Saurons à la route de Saint-Girons. 631
Fig. 2. Coupe des Cloutets à la Source salée 637
Fig. 3. Coupe des hauteurs du Linas à Caudiès. 639

EXCURSION DE LA SOCIÉTÉ DANS LE FINISTÈRE

Barrois. — Fig. 1. Coupe transversale orographique de la Bretagne d'après Puillon-Boblaye. 655
Fig. 2. Carte schématique du Finistère 656
Fig. 3. Coupe géologique des environs de Quimper. . . 668
Fig. 4. Coupe de la double crête du Menez-Querque et du Menez-Bras, vue des ardoisières de Châteaulin. . . 673
Fig. 5. Coupe de Prioly à Rosnoën 675
Fig. 6. Coupe de la falaise de la rade Brest à l'E. du Moulin de Mer. 694
Fig. 7. Coupe de la falaise de Ty-Armoal 698
Fig. 8. Coupe de la carrière du Moulin de Mer dans les falaises de la rade de Brest. 703
Fig. 9. Coupe détaillée du cap oriental de Porsguen. . . 704
Fig. 10. Coupe schématique du cap oriental de Porsguen. 704
Fig. 11. Coupe montrant le front de la carrière du Moulin de Mer 705
Fig. 12. Blocs enlevés dans le kersanton de Garvadan . . 706
Hébert. — Fig. 13. Filon de quartz de la Lande de Vardes, près Coutances 718
Fig. 14. Coupe du chemin de l'église de Carolles à la plage des bains. 719
Fig. 15. Coupe de la falaise de la Roche-Gautier, près Granville. 722
Fig. 16. Coupe de la carrière du Tertre (gare d'Avranches). 725
Fig. 17. Coupe à 1,600 mètres des Pieux. 735
Fig. 18. Coupe sur la route de Guingamp, près Saint-Brieuc. 739
Fig. 19. Coupe de Bohast, près Morlaix 742
Fig. 20. Coupe du Grand-Ris (2 k. à l'E. de Douarnenez). 744
Fig. 21. Coupe de la route d'Avranches à Villedieu . . . 749
Fig. 22. Coupe de Feuguerolles à Urville (d'après M. Renault) 758
Fig. 23. Coupe près de Llamberis (d'après Green). . . . 770
Lebesconte. — Fig. 24. Coupe de Bécherel à Coat-quidam. 791
Barrois. — Fig. 25. Coupe dans le granite gneissique du Belon. . . 821
Fig. 26. Coupe du granite gneissique du Belon. 825
Fig. 27. Carte montrant la disposition du granite gneissique de la vallée du Belon. 825

Barrois. — Fig. 28. Coupe de la tranchée du chemin au N. de l'église de Berné 833
Fig. 29. Coupe transversale des environs du Faouet. . . 835
Fig. 30. Coupe transversale des Montagnes-Noires. . . 837
Fig. 31. Coupe tangente au flanc occidental du massif granitique de Rostrenen 840
Lebesconte. — Fig. 32. Faille de Pontpéan. 847
Barrois. — Fig. 33. Coupe relevée à l'Ouest de Plouguernevel. . . . 850
Fig. 34. Coupe des montagnes de Quénécan. 855
Fig. 35. Coupe de la tranchée de la route du Huelgoat à Carhaix en face du gouffre. 864
Fig. 36. Coupe au nord de Brennelis 871
Fig. 37. Tranchée de la route de Ty-Lebrennou 872
Fig. 38. Coupe de la carrière de Ty-Lebrennou en 1885. . 872
Fig. 39. Coupe de la carrière de Ty-Lebrennou en 1886 . . 873
Fig. 40. Coupe du ravin à l'E. de Ty-Lebrennou. 873
Fig. 41. Contact du granite et du Dévonien au nord de Guerdeval 874
Fig. 42. Coupe de la carrière du Fumé 889
Fig. 43. Coupe relevée sous Luzuria 890
Fig. 44. Bloc de granite de Pont-Paul 891
Fig. 45. Filons microgranulitiques des environs de Morlaix. 891
Fig. 46. Coupe de la sablière de Kerscoff. 895
Davy. — Fig. 47. Coupe entre le Mont-Saint-Michel et la forêt de Donault 905

LISTE DES PLANCHES

I. p. 14. Jourdy. — Carte indiquant le réseau des directions de filons et de fractures au Tonkin.
II. (Suite). Coupe nº 1. — Direction du nord-ouest au sud-est. — Coupe nº 2. — Direction nord-sud. — Coupe nº 3. — Grès et Schistes au Dëo-Vang. — Coupe nº 4. — Calcaires et Schistes au sud-ouest de Lang-Son. — Coupe nº 5. montrant la disposition des roches dans l'Est du Tonkin.
III. p. 21. Lemoine. — Fig. 1 à 18. Vertèbres de *Simœdosaure*.
IV et V. (Suite). Fig. 19, 20. Coracoïde et côte ; fig. 22^e, 23^e, 24^e. Os du bassin ; fig. 25^a, 26^a, 27^a, 28^a, 29, 30^a, 31^a. Os du membre inférieur ; fig. 32^u, 33^u, 34^u. Palato-maxillaire ; fig. 35^u. Ptérygoïdien (Pt), palatin (Pa), maxillaire supérieur (m) ; fig. 36, Partie antérieure de la région maxillaire supérieure ; fig. 37*s*. Fragments du maxillaire inférieur ; fig. 38^e, parties de la commissure du maxillaire inférieur ; fig. 39. Dent.
VI. p. 79. Fuchs. — Carte indiquant le gîte cuivreux du Boleo.
VII. p. 113. Tournaire. — Fig. 1. Carte de la partie centrale des montagnes du Cantal ; fig. 2. Carte des plateaux de Châteaugay et de leurs environs ; fig. 3. Coupe des plateaux de Châteaugay.
VIII. p. 168. Zeiller. — *Bothrodendron punctatum*, Lind. et Hutt.
IX. (Suite). Fig. 1, 2. *Bothrodendron minutifolium*, Boulay (sp.): fig. 3. *Ulodendron minus*, Lind. et Hutt.
X. p. 188. Berthelin. — Fig. 1-3. *Cylindrellina Helena*, Berthelin ; fig. 4-8. *Lapparentia irregularis* Desh. ; fig. 9-14. *Lapparentia Fischeri*, Berthelin.
XI. p. 201. — Aubry. Cartes géologiques du Royaume du Choa.
XII. p. 223. Douvillé. — Fig. 1. *Acrocidaris nobilis* ; fig. 2. *Terebratula subsella* ; fig. 3. *Pleuronectites Aubryi* ; fig. 4. *Rhynchonella lotharingica* ; fig. 5. *Rh. Edwardsi* ; fig. 6. *Pholadomya Aubryi* ; fig. 7. *Ph. carinata* ; fig. 8, 9. *Exogyra imbricata* ; fig. 10. *Modiola imbricata* ; fig. 11. *M. aspera* ; fig. 12. *Zeillera Egena* ; fig 13. *Trigonia pullus* ; fig. 14. *Id.* (var).
XIII. p. 225. Larrazet. — Fig. 1-6. *Raia Agassizii*, nov. sp ; fig. 7. *Raia antiqua* (?). Ag ; fig. 8. Fossile indéterminé.
XV. (Suite). Fig. 1-4. *Dynatobatis paranensis*, nov. sp.

XV. (Suite). Fig. 1. *Dynatobatis rectangularis*, n. sp ; fig. 2. *Dynatobatis Gaudryi*, n. sp.; fig. 3. *Acanthobatis eximia*. n. sp.

XVI. (Suite). Fig. 1. *Acanthobatis eximia*, n. sp. ; fig. 2. Plaque fossile indéterminée; fig. 3. Dent d'*Hybodonte*; fig. 4. *Trygon spinosissima* ; fig. 5. *Raia clavata*.

XVII. p. 357. Rames. — Fig. 1. Machoire inférieure de l'*Acerotherium Gaudryi* ; fig. 2. Portion droite de la même màchoire ; fig. 3. Canine de la même màchoire.

XVIII. p. 407. De Saporta. — Fig. 1. *Palæochondrites Meunieri*, Sap. ; fig. 2. *P. Barroisi*, Sap ; fig 3. *Nereites flexilis*, Sap.

XIX. (Suite). Fig. 1. *Nereites Ollivantii*, Sap. ; fig. 2. *N. vermicularis*, Sap.;

XX. (Suite). Fig. 1. *Nereites Sedgwickii*, Murch : fig. 2-5. *Equisetum lombardianum*, Sap.

XXI. (Suite). Fig. 1-4. *Equisetum lombardianum*, Sap.

XXII. (Suite). Fig. 1-2. Piste de *Dytique* tertiaire.

XXIII. p. 444. Gaudry. — Fig. 1-2. *Haptodus Baylei*, Gaud., grand. nat.

XXIV. p. 454. Zeiller. — Fig. 1. *Phillotheca?* sp. ; fig. 2-4. *Pecopteris* (*Merianopteris?*) *tonquinensis*, nov. sp.; fig. 5-7. *Marattiopsis Münsteri*; fig. 8. *Podozomites distans*; fig. 9. *Anomozamites Schenki*, n. sp.

XXV. (Suite). Fig. 1-3. *Macrotæniopteris Jourdyi*, n. sp. ; fig. 4. *Cycadolepis*; fig. 5. *Incertæ sedis*.

XXVI. p. 483. Flot. — Fig. 1-3. Pièces du cràne de *Halitherium fossile*.

XXVII. (Suite). Fig. 1-5. Pièces diverses du crâne de *Halitherium fossile*.

XXVIII. (Suite). Fig 1, 2, 3, 4. Os de l'oreille de *Halitherium fossile*; fig. 5-6. Os nasaux ; fig. 7. Moulage de la cavité cérébrale ; fig. 8-9. Humérus ; fig. 10. Incisive; fig. 11 et 14. Cubitus ; fig. 15. Omoplate ; fig. 13. Côte.

XXIX. p. 564. Stanislas Meunier. — Fig. 1. Plaque de Grès bolonien d'Equihen ; fig. 2-3. *Eophyton danguyanum*, Stan. Meunier : fig. 4. *Equihenia rugosa*, Stan. Meunier; fig. 5. *Crossochorda Boursaulti*, Stan. Meunier.

XXX. (Suite). Fig. 6. *Crossochorda bureauana*, Stan. Meunier; fig. 7. *Tigillites Dervanesi*. Stan. Meunier : fig. 8. *Bolonia lata*, Stan. Meunier.

XXXI. p. 678. Barrois. — Panorama géologique des falaises de l'Armorique.

XXXII. (Suite). Carte géologique des environs de Kerzanton.

XXXIII. (Suite). Fig. 1. *Orthis Actionæ*; fig. 2. *O. testudinaria*; fig. 3. *O. exornata*; fig. 4. *Triplesia spiriferoïdes*; fig. 5. *Homalonotus Le Hiri*, nov. sp. ; fig. 6. *Rhynchonella Thebaulti*; fig. 7. *R. Puilloni*, nov. sp.

XXXIV. p. 776. Lebesconte. — Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 8 et 12 *Montfortia rhedonensis* ; fig. 6, 7 et 9 *M. filiformis*; fig. 10 et 11. *Neantia rhedonensis*.

XXXV. (Suite). Fig. 1, 2, 3, 4, 6 et 8 *Neantia rhedonensis*; fig. 2 et 10 *N. verrucosa;* fig. 5 et 7 *N. reticulata*; fig. 9 *N. deformata.*

XXXVI. (Suite). Fig. 1 *Vexillum Desglandi*; fig. 2 à 5 *Cruziana furcifera*; fig. 6-11 *Ogygites armoricana*; fig. 12-13 *Homalonotus Barroisi* fig. 14-15 *H. Heberti*.

XXXVII. p. 865. Barrois. — Cartes géologiques des environs du Huelgoat et de Glomel.

DATES DE LA PUBLICATION

DES NUMÉROS QUI COMPOSENT CE VOLUME.

Livraison 1 — (feuilles 1-4, pl. I-V), janvier 1886.
— 2 — (— 5-8, pl. VI-VII), février 1886.
— 3 — (— 9-12, pl. VIII-X), mars 1886.
— 4 — (— 13-19, pl. XI-XVI), avril 1886.
— 5 — (— 20-24, pl. XVII), juin 1886.
— 6 — (— 25-28, pl. XVIII-XXV), juillet 1886.
— 7 — (— 29-41, pl. XXVI-XXX), septembre 1886.
— 8 — (— 42-60, pl. XXXI-XXXVII), juin 1887.

ERRATA

Pages	Lignes	
48	1	*Au lieu de* : que résultat, *lisez* : que le résultat.
50 (2)	4	*Au lieu de* : Neumayer, *lisez* : Neumayr.
51	34	*Au lieu de* : *Œmaltheus*, *lisez* : *Amaltheus*.
52	10	*Au lieu de* : *Davei*, *lisez* : *Davœi*.
54	6	*Au lieu de* : *Pachithuthis*, *lisez* : *Pachitheuthis*.
—	34	*Au lieu de* : *Dumortieria pseudoradiosa*, *lisez* : *Harpoceras pseudoradiosum*.
—	43	*Au lieu de* : Neumayer, *lisez* : Neumayr.
60	8	*Au lieu de* : Batsberg, *lisez* : Bastberg.
61	28	*Au lieu de* : Imsheim, *lisez* : Imbsheim.
61	35	*Au lieu de* : *P. procerus*, Sub., *lisez* : *P. procerus*, Sow.
63	1	*Au lieu de* : *Th. mactra*, cf, *lisez* : *Th. mactra*, Gf.
64	13	*Au lieu de* : *Echinoconus*, *lisez* : *Echinospatagus*.
129	10	*Au lieu de* : *Moteu Roero*, *lisez* : *Monteu Roero*.
313 à 323,	*passim.*	= Chaque colonne étant prise horizontalement et autant de fois qu'il y a d'espèces distinctes, il convient de noter sa présence par un signe pour chaque espèce omise, ainsi :
314		*Serpula socialis*, l'inscrire aussi au nº 13.
—		— *Richardi*, } marquer aussi chacun
—		— *gastrochœnoïdes*, } au nº 7.
—		*Nautilus requienianus* (*N. plicatus*, Sow.), le marquer aussi au nº 12.
316		*Au lieu de* : *Ammonites costiculatus ?* *lisez* : *Ammonites cesticulatus ?*
—		*Au lieu de* : *Rostellaria cœrinella*, *lisez* : *Rostellaria carinella*.
—		*Cerithium matronense*, le marquer aussi au nº 12.
317		*Venus Roissyi* (*Lucina Roissyi*, Leym.), le noter également au nº 12
—		*Corbula striatula*, le marquer en outre au nº 1.

Pages	Lignes	
317		*Cardium (unicardium) inornatum,* les marquer tous deux au nº 5.
—		*Isocardia neocomiensis,*
318		*Astarte moreausa ?* lisez-le aussi au nº 13.
—		*Crassatella robinaldina*, lisez-le aussi au nº 1.
—		*Corbis cordiformis*, d'Orb., lisez-le aussi au nº 7.
—		*Lucina cornueliana*, le marquer aussi au nº 5.
320		*Ostrea macroptera*, Sow., le rayer du nº 17.
—		— *canaliculata*, d'Orb. (*Exogyra parvula*, Leym.), l'inscrire aussi au nº 7, et lerayer du nº 17.
—		— *aquila*, d'Orb. (*Exogyra sinuata*, Leym.), le rayer au nº 17.
—		*Rhynchonella lata,* inscrire aussi chacun au nº 13.
—		*Terebratula tamarindus*, Sow.,
—		— *Sella*, Sow., l'inscrire aussi au nº 12.
—		*Entalophora vassiacensis*, l'inscrire aussi au nº 7.
321		*Stomatopora subgracilis,* inscrire chacun au nº 7.
—		*Filiparsa crassa,*
—		*Proboscina depressa,*
—		*Berenicea gracilis,*
—		*Acroura cornueliana,* d'Orb. in Prodr. (*Ophiura*, Corn., Mém., 2ᵉ sér. III, p. 258), l'inscrire au nº 5 *marne calc. bleue*, au nº 7 et au nº 13 (?).
—		*Trochoseris (leptophyllia) eburnensis, lisez : Trochoseris eturbensis.*
322		*Webbina irregularis*, le transcrire au nº 16.
—		*Au lieu de : Vaginula reticulata, lire : Vaginulina reticulata.*
323		*Cedrus lotharingica*, l'inscrire au nº 16.
321	24	*Au lieu de : Terabratula santonensis, lisez : Terebratella santonensis.*
350	29	*Au lieu de* : Anjou, *lisez* : Aujon.
353	(4)	Suite, *Au lieu de* : carrières paraîtrait, *lisez* : carrières paraîtraient.
—	5	*Au lieu de*: belle limite, *lisez* : telle limite.
355	1	*Au lieu de* : émergées, *lisez* : immergées.
356	8	*Au lieu de* : ramène après, *lisez* : ramène avec.
364	31	*Au lieu de* : *Selache acreter*, *lisez* : *Selache aurata.*
365	33 et (4)	*Au lieu de* : Savi, *lisez* : Pavesi.
366	39	*Au lieu de* : mais qu'il est vrai. Il serait, *lisez* : il est vrai, mais qu'il serait.
—	(1)	*Au lieu de : trouvati a Ricana, lisez : trovati a Ricava.*
367	9	*Au lieu de : Pleurotoma mossile, lisez : Pleurotoma monile.*

Pages	Lignes	
367	26	*Au lieu de* : *Murex spinocosta, lisez* : *Murex spinicosta.*
—	—	*Au lieu de* : *Plancer sismonda, lisez* : *Cancer Sismondæ.*
518		L'explication de la planche XXVI est celle qui est donnée à la planche XXVII, et *réciproquement.*
551	15	*Au lieu de* : il existe à la partie supérieure de la zone *Schlotheimia angulata,* immédiatement au-dessus, *lisez* : il existe à la partie supérieure de la zone à *Schlotheimia angulata,* immédiatement au-dessous.
663	7	*Au lieu de* veine : *lisez* venue.

F. Aureau. — Imprimerie de Lagny.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Du 15 Juin au 9 Novembre 1885

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(*Les noms des donateurs sont en italiques.*)

Achiardi (D'). Diabase e diorite dei Monti del Terricio e di Riparbella (Prov. di Pisa), in-8°, 8 p. (Extr. Pr. verb. Soc. Tosc. d. sc. n.).

Almera (*J.*) et *Bofill* (A.). Mollusca fossilia stratuum tertiariorum supernorum Catalauniae descripta, Barcinone, 1885, in-4°, 21 p., 2 pl. (Extr. Mem. Ac. reg. sc. Barcinon.).

I Proëmium. Strombidae, Strombus, Rostellaria. —

Ashburner. Brief Description of the Anthracite Coal Fields of Pennsylvania, in-8°, 31 p., 1 pl., Philadelphie. (Extr. Proc. Engin. Club of Philad.).

— Recent publications of the second geological Survey of Pennsylvania, in-8°, 2 p.

Bertrand (*M.*) et *Kilian* (*W.*). Le Bassin tertiaire de Grenade, in-4°, 4 p., (Extr. C. r. Ac. des Sc., juillet 1885).

Broeck (van den). La constitution géologique du territoire de la Feuille d'Aerschot, in-8°, 8 p., Bruxelles, 1885.

Brongniart (*Ch.*). Les Insectes fossiles des terrains primaires, in-8°, 68 p., 6 pl., héliogr. Rouen, 1885 (Extr. Bull. Soc. des Amis des sc. nat.).

— The fossil Insects of the primary Group of Rocks, in-8°, 20 p., Salford, 1885 (Extr. Manchester Geol. Soc.).

Carruthers. Notes on Fossil Roots in the Sarren Stones of Wiltshire, 1 p., in-8° (Extr. geol. Mag.).

Carwil Lewis. Crythrite, Genthite and Cuprite from near Philadelphia, 3 p., in-8°.

Commissions géologiques (1).

Cope. Marsh on the Dinocerata. 3 p., in-8° (Extr. the Amer. naturalist).

— The Relations between the theromorphous reptiles and the Monotreme Mammalia, in-8°, Salem Mass, 1885, 12 p., 1 pl. (Extr. Proceed. of the Americ. Assoc. Av. of. sc.).

Cossmann. Description des espèces du Terrain tertiaire des environs de Paris (Suite), 32 p., 3 pl. (Extr. Journ. de Conchyliol.).

Dagincourt. Annuaire géologique universel et Guide du géologue, Paris, 1885, in-8°, 438 p.

Dalla Nedova. Note préliminaire sur le 2e volume des Actes du 3e Congrès international de Géographie, in-8°, 27 p.

Dana. Origin of Coral Reefs and Islands, in-8°, 191 p., 1 pl. (Americ. Journ. of. sc.).

Debriges. Les Alpes du Dauphiné, Paris, in-8°, 47 p. — Gravures. 1885. (Extr. Ann. C. A. F.).

Delvaux. La vérité sur la Carte géologique de la Belgique, par un géologue, in-8°, 16 p., Bruxelles, 1885.

— Quelques mots sur le grand bloc erratique d'Oudenbosch, près de Breda et sur le dépôt de roches granitiques scandinaves découvert dans la région, in-8°, Bruxelles, 1885, 13 p. (Extr, Mém. soc. malac. de Belg.).

Delvaux. Compte rendu de la Session extraordinaire de la Société géologique de Belgique à Audenarde, Renaix, Flobecq et Tournai. Liège, 1885, in-8°, 137 p., 4 pl., (Extr. Ann. Soc. géol de Belg.).

— Les Alluvions de l'Escaut et les Tourbières aux environs d'Audenarde. Liège, 1885, in-8° 38 p., 2 pl. (Extr. id.).

— Compte rendu des excursions de la Société malacologique de Belgique à Audenarde, Renaix, Flobecq et Tournai. Bruxelles, 1885, in-8°, 86 p., 4 pl. (Extr. Mém. Soc. malac. de Belg.).

— Note succincte sur l'Excursion de la Société géologique de Belgique à Spa, Stavelot et Lammersdorf. Bruxelles, 1885, in-8°, 13 p., (id.).

Dewalque. Stries glaciaires dans la vallée de l'Amblève. Filons granitiques et poudingues de Lammersdorf. Liège, 1885, in-8°, 9 p. (Extr. Ann. Soc. géol. de Belg.).

— Compte rendu de la Session extr. de la Société géol. de Belgique tenue à Liège, 1884, in-8°, 43 p. (id.).

---

(1) A partir de novembre 1885, les publications des Services et des Commissions géologiques figureront sur la liste des Ouvrages périodiques. Il en sera de même pour les livraisons de la Paléontologie française. — (Note des Secrétaires).

Depéret. Description géologique du Bassin tertiaire du Roussillon. (Thèse), Paris, 1884, 274 p., 1 Carte, 5 pl. (*Don de la Faculté des Sciences de Paris*).

Diller. A Trip to M^t Shasta, in-4°, 4 p. (Dans the Chaltaiolan. Revue américaine).

Dunkel. Topographie et consolidation des Carrières sous Paris, avec une description géologique et hydrologique du sol et 4 plans, côtés en couleur, in-4°, 68 p., Paris, 1885.

Emmons and Becker. Geological Sketches of the Precious Metal Deposits of the Western united States with Notes on Lead smelting at Leadville, in-4°, 104 + 9 p., Washington, 1885.

Fallot (*J.-Emm.*). Étude géologique sur les Étages moyens et supérieurs du Terrain crétacé dans le Sud-Est de la France (Thèse), 268 p., 8 pl. (*Don de la Faculté des Sciences de Paris*). — Id. *Don de M. E. Fallot.*

Fischer (*P.*). Manuel de Conchyliologie et de paléontologie conchyliologique. Fasc. IX, p. 785 à 894. — in-8°.

Fliche et Bleicher. Recherches sur le Terrain tertiaire d'Alsace et du territoire de Belfort, in-8°, 41 p., 1 pl., Colmar, 1885. (Extr. Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar).

Foresti. Sul Pecten histrix, Doderlein-Meli, in-8°, Rome 1885, 7 p., 1 pl. (Extr. Boll. soc. geol. Ital).

Gosselet (*J.*). Sur la structure géologique de l'Ardenne, d'après M. von Lasaulx, in-8°, 8 p. (Extr. Ann. Soc. géol. du Nord).

— Note sur les Schistes de Bastogne, 21 p., 1 pl., (id.).

Guischardi. Il terremoto d'Ischia del 28 Luglio 1883, in-4°, Napoli 1885, 8 p., 1 carte. (Extr. Atti. r. ac. d. sc. ph. e mat. di Napoli).

Iudd. On the Occurrence as a Common Rock-Forming Mineral, of a remarkable Member of the Enstatite Group. 2 p. (Extr. Geol. Mag.)

On the Tertiary and older Peridotites of Scotland, in-8°, 64 p., 4 pl. (Extr. Quat. Journ.).

— A Problem for Cheshire Geologist, 4 p. (Extr. Proc. of Chester Soc. of nat. sc.).

Kilian (*W.*). Notes géologiques sur le Jura du Doubs, 2^e et 3^e parties. Environs de Glère et de Bremoncourt (Doubs); lisière N.-E. du Jura du Doubs. Montbéliard, 1885 in-8°, 5 pl.

Koenen (von). Comparaison des couches de l'Oligocène supérieur et du Miocène de l'Allemagne septentrionale avec celles de la Belgique. Liège, 1885, in-8°, 15 p. (extr. Ann. Soc. géol. de Belg.).

A. de Lapparent et *P. Fritel.* Fossiles caractéristiques des terrains sédimentaires dessinés par P. Fritel sous la direction de M. A. de

Lapparent, d'après la collection de l'Institut catholique de Paris, 1er Fasc. Fossiles primaires. Paris, 1880, in-4°, 10 pl.

Lehmann. Untersuchungen ueber die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine verbunden mit einer monographischen Beschreibung des saechsischen Granulitgebirges (Résumé) in-8°, 27 p.

Lewis (Carvill). A Great Trap dyke across southeastern Pennsylvania, in-8°, 18 p., 1 Carte (Extr. Amer. philos. Soc.).

— Marginal, Kames, in-8°, 16 p., 1 carte (Extr. Ac. nat. sc. of Philadelphia).

Lindström. List of the Fossils of the upper Silurian Formation of Gothland. Stockholm, 1885, in-8°, 20 p.

Maurer (F.). Die Fauna der Kalke von Waldgirmes bei Giessen, in-8°, Darmstadt, 1885, 1 vol., 340 p., 1 atlas, 11 pl. (Extr. Abhandl. d. Grossh. hess. geol. Landesanstalt).

Metzger (Émil). Forbes' Reise im malayischen Archipel, 4 p., in-4° (Dans Illustrirte Zeitschrift für Laender-und Voelkerkunde de Kiepert).

Mercalli. Su alcune rocce eruttive comprese tra il Lago Maggiore e quello d'Orta, in-8°, 11 p. (Extr. Rendiconti R. Istituto Lombardo).

— e *Taramelli.* Relazione sulle osservazioni fatte durante un viaggio nelle regioni della Spagna colpite dagli ultimi terremoti, nota preliminare, in-4°, Rome, 1885, 10 p. (Extr. Rendiconti della R. Acad. dei Lincei).

Morgan (de). Carte de la vallée de Perak (Malacca).

Mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale. Ouvrage publié par ordre du ministère de l'Instruction publique, 1re partie, Histoire, in-folio, 106 p., 5 pl., Paris, Imp. nationale, 1885, par MM. Hamy et Aubin.

Netto (Ladislau). Conférence faite au Muséum national en présence de LL. MM. Impériales, le 4 nov. 1884, in-8°, 28 p., Rio de Janeiro, 1885.

Omboni. Penne fossili del Monte Bolca, in-8°, 7 p., 2 pl., (Extr. Atti del. R. Ist. veneto di Sc. L. ed arti).

Payot. Description pétrographique des roches du massif de la chaîne du Mont-Blanc, etc., in-12, Genève, 1886, 94 p.

Péroche. Les Révolutions polaires au point de vue géologique, in-8, 14 p., 1 pl., in-8° (Extr. Ann. Soc. géol. du Nord).

Porti (A.). Appunti paleontologici.

I Resti di Chelonii terziarii italiani, in-8, 18 p., 1 pl.

II Resti di Batraci fossili italiani, 30 p., 1 pl. (Extr. Atti d. R. Ac. d. sc. di Torino, 1885).

— Catalogo descrittivo dei Talassoterii rinvenuti nei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria, in-4°, 121 p., 9 pl., phot. (Extr. Mem. d. R. Ac. d. Sc. di Torino, 1885).

Pretswich. On the Agency of Water in Volcanic Eruptions ; with some Observations on the Thickness of the Earth,s Crust, from a geological Point of New ; and on the Primary Cause of Volcanic Action, 8 p., in-8° (Extr. Proceed. of the roy. Soc.).

— « Regional Metamorphism. », 7 p., in-8° (id.).

Purves. Esquisse géologique de l'île d'Antigoa, in-8°, 46 p., 1 carte (Extr. Bull. mus. r. d'H. nat. de Belg., 1884).

Renevier. Rapport sur la marche du Musée géologique vaudois en 1884, avec une notice sur l'Ichtyosaure acquis pour le Musée, 12 p., 1 pl., (Extr. Bull. Soc. vaud. des Sc. nat., 1885), Lausanne.

Rupert Jones. On the Ostracoda of the Purbeck Formation ; with Notes on the Wealden Species, in-8°, 41 p., 2 pl. (Extr. Quarterly Journ. of the Geol. Soc.), Londres, 1885.

— The Origin and Constitution of Chalk and Flint with special Reference to their Foraminifera and other minute Organisms, in-8°, 14 p. (Extr. Transact. of the Hertfordshire natur. soc.), Hertford, 1885.

Schrader (Fr.). Carte au : 1/100.000ᵉ des Pyrénées centrales, Feuille 5, Cotiella, Turbon.

Scudder. Notes on Mesozoic Cockroaches, in-8°, 10 p. (Extr. Proceed. Ac. nat. sc. of Philad.), 1885.

— Note on Anthracomartus Carbonis, 2 p., in-8° (Extr. C. rend. Soc. entom. de Belgique, 1885).

Scudder. Description of an articulate of Doubtful relationship from the Tertiary Beds of Florissant, Colorado, in-4°, 6 p. (Extr. nation. Ac. of Science).

Terzo congresso geografico internazionale tenuto a Venezia dal 15 al 22 Settembre 1881. T. II, Comunicazioni e memorie, Rome, 1884, in-8°, 665 — XXXVI p., pl. et cartes (*Don de la Société géographique italienne*).

Topley (W.). The National geological Surveys of Europe, in-12, 20 p. (Rep. of the british Associat), Londres, 1885.

Toula (F.). Ueber einige von Hern H. Sanner im Sliven-Balkan gesammelte Fossilien, in-8°, 8 p., 1 pl. (Extr. Zeitschr. d. deutsch. Geol. Ges., 1885).

— Geologische Untersuchungen in der « Grauwackenzone » der nordoestl. Alpen, in-4°, 64 p., 1 pl. (Extr. Denckschr. d. math. nat. Classe d. k. Ak. de Wiss. Wien. 1885).

Tribolet (de). Notes sur la Carte du Phénomène erratique et des anciens glaciers du versant nord des Alpes suisses et de la chaîne du Mont-Blanc de M. Alphonse Favre et sur la carte des bassins erratiques de la Suisse, de M. A. Guillot, in-8°, 22 p., (Extr. Bull. Soc. Amis d. Sc. nat. de Neuchâtel), Neuchâtel, 1885.

Verbeek. Krakatau, Ire partie. Batavia, 1885, 104 p.

Vilanova y Piera (*Juan*). Ensayo de diccionario geografico-geologico, in-8°, Madrid, 1884. 216 p., 50 grav. dans le texte.

Villa (*G.-B.*). Gita geologica sulli Apennini centrali della provincia di Pesaro ed Urbino, 13 p., 1 pl. (Extr. Atti d. Soc. ital. di Sc. nat. 1874).

— La Dolomia a Gastrochene nell' Apennino centrale, 4 p., in-8°, (1879, id.).

— Rivista geologica sulla Brianza, in-8°; 12 p., Milan, 1885 (Extr. du Journal le Politecnico).

Zigno (*A. de*). Sopra uno scheletro fossile di Myliobates esistente nel Museo Gazola in Verona, in-4°, 13 p., 1 pl. (Extr. Istit. veneto d. sc. lett. ed arti (1885).

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Académie des Sciences, Comptes rendus hebdomadaires des séances de l' —. T. C, nos 24-26 ; T. CI, nos 1-18. —.

T. C., n° 24 (15 juin 1885). Cotteau. — Considérations sur les Échinides du terrain jurassique en France, 1515.

Macpherson. — Symétrie de situation des lambeaux archéens des deux versants du Guadalquivir : rapport avec les principales dislocations qui ont donné à l'Espagne, son relief, 1524.

N° 25 (22 juin). Bureau. — Sur la fructification du genre *Callipteris*, 1550.

N° 26 (29 juin). T. CI., n° 4 (juillet 1885). W. Kilian. — Sur la position de quelques roches ophitiques dans le nord de la province de Grenade, 77.

Noguès. — Sur l'âge des éruptions pyroxéno-amphiboliques (diorites et ophites) de la Sierra de Peñaflor, la genèse de l'or de ces roches et sa dissémination, 80.

Crié. Contributions à l'étude de la flore oolithique de l'ouest de la France, 83.

N° 2 (13 juillet 1883). J. Bergeron. — Sur le terrain permien des départements de l'Aveyron et de l'Hérault, 179.

Virlet d'Aoust. — Sur un tremblement de terre partiel de la surface seule du sol dans le département du Nord, 189.

N° 3 (20 juillet). Bertrand et W. Kilian — Le bassin tertiaire de Grenade, 264.

Hébert. — Observations, 267.

N° 4 (27 juillet 1885). Dieulafait. — Origine et mode de formation des minerais de Manganèse. Leur liaison, au point de vue de l'origine, avec la baryte qui les accompagne, 324.

N° 5 (3 août 1885) ; N° 6 (10 août 1885) ; N° 7 (17 août 1885) ; N° 8 (24 août 1885) ; N° 9 (31 août 1885).

N° 10 (7 septembre 1885). Renou. — Sur une secousse de tremblement de terre, ressentie à Orléans, 584.

N° 11 (4 septembre 1885). Rolland. — Sur le régime des eaux artésiennes de l'Oued Rir' et du bas Sahara en général, 606.

Dieulafait. — Application des lois de la Thermochimie aux phénomènes géologiques. Minerais de Manganèse, 609.

N° 12 (21 septembre), n° 13 (28 septembre 1885). Dieulafait. — Application, etc. — Minerai de fer, 644.

N° 14 (5 octobre). Dieulafait. — Application, etc. — Principe général. Minerais de Manganèse, 676.

N° 15 (12 octobre). N° 16 (19 octobre). A. Gaudry. — Sur les Dinocératidés que M. Marsh a recueillis dans l'Éocène du Wyoming, 718.

Forel. — Les ravins sous-lacustres des fleuves glaciaires, 725.

Stan. Meunier. — Sur la classification et l'origine des Météorites, 728.

N° 17 (26 octobre 1885). Dieulafait. — Application de la Thermochimie, etc. — Carbonate de zinc, 842.

N° 18 (2 novembre 1885). Stan. Meunier. — Oligiste ferreux artificiel, 889.

— Journal des Savants. — Juin 1885.

Daubrée. — Documents relatifs au Groënland, 358.

Juillet, août, septembre, octobre 1885.

— Revue des travaux scientifiques. (Ministère de l'Instr. publique). T. V, n^os 2, 3, 4, 5, 6.

— Bulletin des Bibliothèques et des Archives (id). 1885, n° 4.

— La Nature.

13^e année. N^os 629 (20 juin 1885) à 649 (7 novembre 1885).

N° 630. L. B. — L'Amiante. Applications industrielles, 49.
— Un tremblement de terre à Mendoza, 51.
N° 631. Felix Regnault. — La grotte de Gargas (Hautes-Pyrénées), 71.
N° 632. Forel. — Tremblements de terre en Suisse, 90.
N° 633. Éruption du volcan Smeroe dans l'île de Java, 102.
N° 636. Ch. Brongniart. — Insecte fossile du terrain houiller, 156.
N° 638. J. Pelletan. — Microscope minéralogique de M. Em. Bertrand, 182.
Regelsperger. — Les Roches foudroyées, 182.
N° 640. Virlet d'Aoust. — Les tremblements de terre partiels dans le dép. du Nord, 210.
De Saporta. — Les organismes problématiques des anciennes mers, 217.
N° 644. Fabian Benardeau. — Formation des obélisques en montagne, 275.
N° 647. — — Rôle des barrages en pays de montagne, 328.

— Annales des Sciences géologiques, t. XVII.

Ch. Depéret. — Description géologique du bassin tertiaire du Roussillon et description des vertébrés fossiles du terrain pliocène du Roussillon, 7 pl., 1 carte, 268 p.

H. Filhol. — Observations sur le mémoire de M. Cope, intitulé : Relations des horizons renfermant des débris d'animaux vertébrés fossiles en Europe et en Amérique, 16 p., 1 pl.

Renault. — Recherches sur les végétaux fossiles du genre *Astromyelon*, 34 p., 3 pl

Marsh. — Monographie des *Dinocerata*, mammifères gigantesques appartenant à un ordre disparu, 11 p.

— Paléontologie française. Terrain jurassique. Brachiopodes par M. Deslongchamps, Livr. 70, août 1883. Texte, p. 401-448, pl. CXX-CXXXI. (*Don du Comité de la Paléontologie française.*)

— Annales des Mines, 8e série, T. VII, 1885.

2e livraison.

Moulle. — Mémoire sur la géologie générale et sur les mines de diamants de l'Afrique du Sud, 193, 4 pl.

3e livraison.

De Grossouvre. — Étude sur les gisements de phosphate de chaux du centre de la France, 361.

— Bulletin de la Société zoologique de France, 10e année 1885, 2e et 3e partie.

— Bulletin de la Société philomathique de Paris, 1884-85, 7e série, t. IX, no 2.

H. Filhol. — Description d'une espèce nouvelle de pachyderme fossile appartenant au genre *Protapirus*, 50.

H. Filhol. — Observations relatives au mode de constitution des prémolaires et des molaires des Lémuriens fossiles appartenant au genre *Necrolemur*, 51.

— Club Alpin français. Bulletin mensuel, no 6, juin-juillet, 1885.

— Société de Géographie. Comptes rendus des séances de la —, 1885, no 12, 13, 14, 15 (juin, juillet 1885).

— Bulletin de la —, 2e trimestre, 1885.

— Société botanique de France. Bulletin de la —, t. XXXII, (2e série, t. VII, 1885). Comptes rendus des séances, nos 4, 5, 6. Revues bibliographiques B et C.

— Journal de Conchyliologie. — 3e série, t. XXV, no 2.

E. de Boury. — Nouvelles observations sur l'*Acirsa subdecussata*, Cantraine, sp. 96.

P. Fischer. — Description d'une espèce nouvelle de *Dendropupa* du terrain permien de Saône-et-Loire, 99.

Cossmann. — Description d'espèces du terrain tertiaire des environs de Paris (suite), 166, 3 pl.

— Société d'Anthropologie de —. Bulletin de la —, t. VIII, 2e et 3e livr. (février-juillet 1885).

— Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme, IXe vol., 3e série, t. II, 1885, juin, juillet, août, septembre, octobre.

Amiens. Bulletin de la Société linnéenne du nord de la France, t. VII (1884-85), no 139, 140, 141, 142, 143.

Auxerre. Bulletin de la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne, année 1885, XXXIXe vol.

G. Cotteau. — La géologie au Congrès scientifique de Blois en 1884, 1.

Avignon. Mémoires de l'Académie de Vaucluse, année 1883 (t. III), 2e livr., année 1884, t. IV, Ier, 2e trimestre.

Bordeaux. Journal d'histoire naturelle de — et du sud-ouest, 4e année, nos 6, 7, 8, 9, 10 (juillet-octobre 1885).

No 8. Malinowski. — Quelques mots sur la tourbe en général et sur son usage en agriculture, 105.

Nos 8 et 9. Bayssellance. — La période glaciaire dans la vallée d'Ossau, 110, 117.

Boulogne-sur-Mer. Société académique de l'arrondissement de —. Bulletin trimestriel, 4e vol., 2e livr., (avril-juin 1885).

Châlons-sur-Marne. Mémoires de la Société d'agriculture, commerce, sciences et arts du département de la Marne. Année 1883-84.

Lille. — Annales de la Société géologique du Nord, XII (1884-85) 4e livraison, août.

Focqueu. — Note sur la Craie de Lille (suite), 257.

J. Gosselet. — Aperçu géologique sur le Grand-Duché de Luxembourg, 1 carte. 261.

J. Gosselet. — Communication sur les schistes d'Etagnières à Thilay, 300.

Boussemaer — La colline de Mons, en Baroeuil, 302.

Jules Péroche. — Les révolutions polaires au point de vue géologique, 305, 1 pl.

Six. — Observations, 319.

Barrois. — Sur les derniers tremblements de terre de l'Andalousie, 324.

Gosselet. — Sur le Taunusien dans le bassin du Luxembourg et particulièrement dans le golfe de Charleville, 383.

Nancy. Mémoires de l'Académie de Stanislas, 1884, CXXXVe année, 5e série, t. II.

Rouen. — Bulletin de la Société des amis des sciences naturelles de —, 2e série, XXe année, 1884, 2e semestre.

Fortin. — Excursions et travaux du Comité de géologie, 201, 489, 469.

3e série, XXIe année, 1885, 1er semestre.

Ch. Brongniart. — Les insectes fossiles des terrains primaires, 50, 3 pl.

Fortin. — Compte rendu d'une excursion géologique, 110.

Saint-Étienne. Société de l'industrie minérale. Bulletin de la —, t. XIV, 1re livr., 2e livr., 2 atlas.

Rigaud. — Quelques mots sur les dépôts métallifères, 423.

— — Comptes rendus mensuels, juin-septembre, 1885.

Toulouse. Société d'histoire naturelle de —, Bulletin trimestriel, XIXe année, 1885, janvier-mars.

F. Regnault. — Un repaire d'Hyènes dans la grotte de Gargas, 1 pl., 30.

Avril-juin.

Troyes. Société académique, etc., de l'Aube, t. XLVIII de la collection, 3e série, t. XXI, année 1884.

Valenciennes. Société d'agriculture, sciences et arts de l'arrondissement de —. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, 37e année, t. XXXVIII, n° 5 à 8 (mai-septembre 1885).

Algérie. Alger. Bulletin de l'École supérieure des sciences d'— 1er fasc., 1884.

A Pomel. — Une mission scientifique en Tunisie en 1877, 105 p.

Bone. Académie d'Hippone. Bulletin de l'—, n° 21, fasc. 1 et table des Matières du n° 20.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Société industrielle de —. Bulletin de l'—, avril-octobre 1885.

Allemagne. Berlin. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, t. XXXVI, n° 1 (janvier-mars 1884.

Pfaff. — Zur Frage der Veraenderungen des Meeresspiegels durch den Einfluss des Länder, 1.

Grabbe. — Beitrag zur Kenntniss der Schildkroeten des deutschen Wealden, 1 pl., 17.

Lepsius. — Ueber ein neues Quecksilber-Seismometer und die Erdbeben im é. 1883, bei Darmstadt, 27.

Nikitin. — Diluvium, Alluvium und Eluvium, 37.

Dunikowski. — Geologische Untersuchungen in Russisch-Podolien, 41.

Tietze. — Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogen in den oesterreichischen Laendern, 65.

Sandberger. — Ueber den Bimsstein und Trachyttuff von Schœmberg auf dem Westerwalde, 122.

Gürich. — Ueber einige Saurier des oberschlesischen Muschelkalkes, 1 pl., 125.

Reilhack. — Ueber postglaciale Meeresablagerungen in Island, 125.

Eck. — Zur Gliederung des Buntsandsteines im Odenwalde, 161.

Jentzsch. — Ueber Diatomeenführende Schichten des westpreussisches Diluviums, 169.

Briefl. Mitth. der Herrn Nathorst u. Guembel.

T. XXXVII, n° 2 (avril-juin 1885).

Walther. — Die Gesteinsbildenden Kalkalgen des Golfes von Neapel und die Entstehungen structurloser Kalke, 329.

Hilgendorf. — Die Steinheimer Gurtelechse *Propseudopus Fraasii*, 2 pl., 358.

J. Felix. — Kritische Studien ueber die tertiaere Korallenfauna der Vicentins nebst Beschreibung einiger neuer Arten, 3 pl., 379.

Branco. — Ueber einige neue Arten von *Graphularia* und ueber tertiaere Belemniten, 1 pl., 422.

Gürich. — Ein neues fossils Holz aus der Kreide Armeniens nebst Bemerkungen über palaeozoische Hoelzer, 433.

Sauer. — Mineralogische u. petrographische Mittheilungen aus dem Saechsischen Erzgebirge, 441.

Eck. Das Lager des *Ceratites antecedens*, Beyr. im schwaebischen Muschelkalk, 466.

Sanner. — Beitraege zur Geologie des Balkan-Halbiensel, 2 pl., 470.

F. Toula. — Ueber einige von Herrn H. Sanner im Sliven-Balkan gesammelte Fossilien, 1 pl., 519.

Kunisch. — Ueber den Unterkiefer von *Mastodonsaurus silesiacus*, n. sp., 528.

Briefl. Mitth. der Herrn. A. Schenk, Walter, Fr. Schmidt, E. Dathe.

— Académie des Sciences, Sitzungsberichte de l'— 1885, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII, XXVIII, XXIX, XXX, XXXI, XXXII, XXXV, XXXVI, XXXVII, XXXVIII, XXXIX.

N° XXVI, Noetling. — Ueber Crustaceen aus dem Tertiaer Aegyptens, 1 pl., 487.

N° XXIX, Roth. — Ueber die von Herrn Dr. P. Güssfeldt in Chile gesammelten Gesteine, 563.

N° XXXIX, Noetling. — Vorlaüfiger Bericht ueber die geognostische Beschaffenheit des Ost-Jordanlandes, 807.

Berendt. — Dar Tertiaer im Bereiche der Mark Brandenburg, 1 pl., 863.

Bonn. — Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.

42^{e} année, 5^{e} série, 2^{e} année, I.

Pagenstecher. — Entsehung des Thalkessels von Osnabrück (*Corr. Bl.*), 44.

Boelsche. — Die geologischen Verhaeltnisse der naechsten Umgebung von Osnabrück (*Corr. Bl.*), 46.

Pohlig — Ueber die Natur des iranischen Hochlandes, 53.

v. d. Marck. — Ueber Fische aus der Westfaelischen Kreide von Sendenhorst und Baumbergen (*Corr. Bl.*), 58.

Hosius. — Neue Pflantzen aus der Westfaelischen Kreide (*Corr. Bl.*), 60.

v. Koenen. — Ueber das relative Alter der Tertiaerbildungen im noerdlichen Deutschland, 63.

Achepohl. — Ueber eine Karte des rheinisch-westfaelischen Steinkohlen-gebietes (*Corr. Bl.*), 63.

v. Dechen. — Entstehungsgeschichte der geologischen Uebersichts-Karte von Deutschland (*Corr. Bl.*), 66.

J. Boehm. — Der Gruensand von Aachen und seine Molluskenfauna, 2 pl. (*Verhandl.*), 1.

Follmann. — Ueber devonische Aviculaceen, 3 pl. (*Verhandl.*), 181.

Pohlig. — Ueber seine geologische Reise nach Persien (*Verhandl.*), 5.

Schlüter. — Ueber neue Koralien aus dem Mitteldevon der Eifel (*Verhandl.*), 6.

Follmann. — Ueber Hinde, Receptaculitidae (*Verhandl.*), 16.

Rauff. — Ueber Gastropoden von Ronca und dem Mte Postale (*Verhandl.*), 28.

Rauff. — Ueber seine geologischen Aufnahmen im Teutoburger Wald, 31.

vom Rath. — Ueber den noerdlichen Theil des Kaskadengebirges und speciell den M^{t} Tacona (*Verhandl.*), 34.

vom Rath. — Mineralien aus den Vereinigten Staaten (*Verhandl.*), 56.

Schlüter. — Versteinerung aus dem Mitteldevon der Eifel, 62.

v. Dechen. — Ueber einige geologische Karten, 63.

Follmann. — Ueber neue *Gosseletia*-Arten (*Verhandl.*), 77.

v. Lasaulx. — Die optischen Verhaeltnisse des Korund, 81.

Heusler. — Ueber die Kohlensaurequellen bei Burgbrohl und die Verwerthung der Kohlensaüre (*Verhandl.*), 88.

Pohlig. — Ammoniten aus Mexico u. Persien (*Verhandl.*), 92.

Rauff. — Lovén, *Pourtalesia*, 93.

Seligmann. — In Rutil umgewandelte Anatase, 118.

v. Lasaulx. — Ueber Blendezwillinge von Bensberg (*Verhandl.*), 118.

v. Lasaulx. — Liparite aus dem Siebengebirge (*Verhandl.*), 119.

Breslau. — Zweiundsechzigster Jahres-Bericht der schlesischen Gesellschaft für vaterlaendische Cultur (1884).

Heidenhain. — Gedaechtnissrede auf H. R. Goeppert, II.

Cohn. Id. Id. XII.

Gurich. — Ueber weitere Saurierfunde aus dem Muschelkalk Oberschlesiens, 218.

Gürich. — Ueber Tiefbohrungen bei Breslau, 234.

Gürich. — Quartaerfauna von Schlesien, 261.

Kosman. — Ueber die Verwerthung der Rio-Tinto-Kiese, 227.

Kosman. — Ueber eisenhaltige Mineralien der Steinkohlenfloetze Oberschlesiens, 239.

Kunisch. — Vorlegung eines Fragmentes eines Meteoriten (Chondriten), 246.

Kunisch. — Ueber die neueste Tiefbohrung im Weichbilde von Breslau, 258.

Langenhan. — Ueber Foraminiferen aus dem Lias des grossen Seeberges bei Gotha, 249.

Roemer. — Geologische und palaeontologische Mittheilungen, 223, 246.

Roemer. — Ueber das Vorkommen einer eigenthümlichen gangartigen Kluft im Kohlengebirge Oberschlesiens, 225.

Roemer. — Vorlegung eines im Schieferthon der Zwischen Koenigshuette und Saurahuette gelegenen Alfredgrube, 10m im Liegenden des Carolinenfloetzes gefundenen Insectenfluegels, 226.

Roemer. — Ueber eine Sammlung von Kreideversteinerungen aus Texas, 201.

Roemer. — Ueber das Verhalten von *Terebratula caiqua*, d'Arch. et Vern., und *Ter. amygdala,* Goldf.

Roemer. — Ueber das Vorkommen von *Hindia fibrosa* bei Sadewitz unweit Oels, 248.

Roemer. — Ueber einen bei Steinau a O. gefundenen Knochen des Mammuth, 249.

Roemer. — Mittheilung ueber russische Phosphorite, 260.

Gotha. — Dr A. Petermann's Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. T. XXXI (1885) nos VI, VII, VIII, IX, X.

N° VII, Thoroddsen. — Eine Lavawüste im Innern Islands, 1 carte, 285.

N° IX, Thoroddsen. id, (fin) 327.

Erganzungsheft, n° 78.

Fritsche. — Ein Beitrag zur Geographie und Lehre vom Erdmagnetismus Asiens und Europas, 73 p., 5 cartes.

Id. N° 79.

Leipzig. Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig, 11e année 1884.

Kuntze. — Ueber gasogen-sedimentaere Entstehung des Urgesteine, 1.

Stuttgart. — Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie herausgeg. v. Bauer, Dames u. Liebisch. IV Beilage Band, n° 1.

Haeusler. — Die Lituolidenfauna der aargarischen Impressaschichten (3 pl.), 1.

Rethwisch. — Beitraege sur mineralogischen und chemischen Kenntniss der Rothgültigerzes, 31.

Goetz. — Untersuchung einer Gesteinssnite aus der Gegend der Goldfelder von Marabastad im noerdl. Transvaal, Sud-Afrika, 2 pl., 110.

Schalch. — Beitraege zur Mineralogie der Erzgebirges, 178.

Siemiradski. — Geologische Reisenotitzen aus Ecuador. Ein Beitrag zur Kenntniss der typischen Andesitgesteine, 1 pl., 195.

Voigt. — Neue Bestimmungen der Elasticitaetsconstanten für Steinsaltz und Flusspath, 228.

Id. Année 1885, t. II, n° 1.

Rinne. — Ueber Milarit, Apophyllit und Rutil, 1 pl.. 1.

Baltzer. — Randerscheinungen der centralgranitischen Zone im Aarmassiv, 1 pl., 25.

Muegge. — Zur Kenntniss der durch secundaere Zwillingsbildung bewirkten Flaechenverschiebungen, 1 pl., 44.

Rosenbusch. — Ein Beitrag zur Morphologie der Leucits, 59.

Briefl. Mittheilungen der Herrn : Chrustschoff, Tschermak, Hatch, Hussak, Kloos, Miklucho-Maclay, Kolensko, Traube, Nathorst, Inostranzeff.

Id. N° 2,

Stadtlaender. — Beitraege zur Kenntniss der am Stempel bei Marburg vorkommenden Mineralien : Analcim, Natrolith und Phillipsit, 1 pl., 97.

Schlosser. — Ueber dar geologische Alter der Faunen von Eppelsheim und Ronzon und die Berechtigung einiger von Lydekker angefochtenen Nagerspecies aus dem europaeischen Tertiaer, 136.

von Miklucho-Maclay. — Ueber metamorphe Schiefer vom Flusse Witim in Ost-Sibirien.

v. Mojsisovics. — Ueber die Structur des Sipho bei einigen triadischen Ammodeen, 2. pl. 151.

Briefl. Mitth. d. Herrn : Kenngott, Bücking, Solomko, Haug, Williams, Schmidt, Mickwits, Sandberger.

Id, n° 3.

Liebisch. — Ueber die Totalreflexion an doppeltbrechenden Krystallen, 181.

Kloos. — Ueber Harmotomzwilleige von Andreasberg, 1 pl., 212.

Rammelsberg. — Ueber die Glimmer von Branchville, 225.

Briefl. Mittheil. der Herrn : Meyer, Bosscha, Klein, Boettger, Martin.

Australie. Melbourne. Geol. Survey of Victoria.

Report of Progress, Nos II, III, IV, V, VI, VII.

Prodromus of the palaeontology of Victoria — (de Fr. Mc. Coy). Decades' III, IV. V, VI, VII.

Observations on new vegetable fossils of the auriferous drifts de von Mueller 1, 2e Decades

Mineral Statistics of Victoria; 1883 et 1885.

Annual report of. —

Carte géologique d'Australie et de Tasmanie. 1/7.000.000e

Cart. géol. de Victoria, 8 milles au pouce, 2 Feuilles.
— de Ballarat Gold Field et 2 f. de coupes.
— Criswick Gold field.
— Sandhuist Gold field.
— Stawel Gold field.
— Aravat Gold field et 1 f. de coupes.
— Gyps-Land.
— Western Port and Capé Patterson.

Autriche-Hongrie. — Vienne. Kaiserlich Koeniglichе geologische Reichsanstalt. — Verhandlungen der —, 1885, nos 9-11 (juin-août 1885).

No 9. A. Bittner. — Ueber das Alter des Tüfferer Mergesls und ueber die Verwendbarkeit von Orbitoiden zur Trennung der ersten von der zweiten Mediterranstufe, 225.

Id. — Ueber einen Aufrchluss von Sarmatischen Schichten bei Pfaffstaedten, 232

Hofmann. — Beitrag zur Diluvialfauna der Obersteiermark, 235; Ueber einige Petrefakten aus dem Sung im Pallenthale, 237.

Schmidt. — Bemerkung ueber den rothen Sandstein im Leuckenthale, 238.

V. Dunikowski. — Einige Bemerkungen ueber die Gliederung des westgalizischen Karpathensandsteines, 238.

No 10. F. Toula. — Ueber den marinen Tegel von Walbersdorf bei Mallersdorf, 245.

Id. — Ein neuer Aufschluss in den Congerienschichten bei Margarethen, 246

Lobe. — Controlbohrungen im Steinkohlengebiete bei Lorlau in Oberschlesten, 248.

Reisebriefe und Reiseberichte der Herrn v. Foullon (Griechenland), V. Tausch (Thessalien), Uhlig (Czorstyn), Tietze (Makow), Paul (Makow).

No 11. Kispatic. — Die Erdbeben Kroatiens im Jahre 1883, 265.

Cobalcescu. — Die geologische Beschaffenheit des Gebirges bei Buzen, 273.

V. Foullon. — Veraederte Eruptivgesteine aus dem Kohlenbergbauen bei Kladno. 276.

Reiseberichte der H. H. Bittner (Untersberg), Uhlig.

— Jahrbuch der —, année 1885, t. XXXV, nos 1, 2, 3.

No 1. Schneider. — Ueber den Vulkanischen Zustand der Sundainseln und der Molukken im Jahre 1884, 1.

C. Diener. — Ueber den Lias der Rofan-Gruppe, 27.

C. v. John. — Ueber die von H. Dr. Wachner aus Persien mitgebrachten Eruptivgesteine, 37.

H. v. Foullon. — Ueber die Gesteine und Minerale des Arlbergtunnels. 1 pl., 47.

R. Canaval. — Die Goldseifen von Tragin bei Paternion in Kaernten, 105.

Th. Fuchs. — Zur neueren Tertiaerlitteratur, 123.

A. Brezina. — Die Meteoritensammlung der K. K. mineralogischen Hofkabinetes in Wien am 1 mai 1885 (3 pl.), 151.

N° 2. A. Sulzner. — Ueber Nephelinit vom Podborn bein Marienbad in Boehmen, 277.

Tietze. — Beitraege zur Geologie von Lykien (1 pl.), 283.

Brunnlechner. — Beitraege zur Charakteristik der Erzlagerstaette von Littai in Kriem, 387.

Becke. — Ueber die bei Czernowitz im Sommer 1884, und Winter 1884-85, stattgfundenen Rutschungen (1 pl.), 397.

V. Hilber. — Die Randtheile der Karpathen bei Debica etc., 407.

N° 3. A. Bœhm. — Die alten Geetscher der Enns und Steyr (2 pl.), 429.

Stur. — Ueber die in Floetzen reiner Steinkohle enthalthenen Steinrundmassen und Torf-Sphaerosiderite (2 pl.), 613.

Prague (Bohême). Archiv der Naturwissenschaftichen Landerforschung von Boehmen.

T. III, 1, 1884

T. IV, 1. Fric. — Studien im Gebiete der boehmischen Kreideformation, II, Die Weissenberger und Malnitzer Schichten, 152 p., 1878.

T. IV, 2. Krejci und Helmhacker. — Erlaeuterungen zur geologischen Karte der Umgebungen von Prag, 245 p., 1880.

T. IV, 4. Boricky. — Petrologische Studien an den porphyrgesteinen Boehmens. I. Quartzporphyre u. Quartzporphyrite, 177 p., 4 pl., 1882.

T. IV, 6. C. Feistmantel. — Der Hangendfloetzzug im Schlan-Bakonitzer Steinkohlenbecken, 112 p., 7 pl., 1881.

T. V, 1. Krejci und Helmhacker. — Erlaeuterungen zur geologischen Karte des Eisengebirges, 207 p., 1882.

T. V, 2. Fric. — Studien im Gebiete der boemischen Kreideformation. Palaeontologische Untersuchungen der einzelnen Schichten. III. Die Iserschichten, 132 fig., 139 p., 1883.

T. V, 3. Feistmantel. — Die mittelboehmische Steinkohlenablagerung, 20 fig., 100 p., 1883.

Belgique. Bruxelles. Académie royale de —. Mémoires de l'—, t. XXXIV (1883), XXXV (1883), XXXVI (1884).

Bulletins de l'—, 3e série, 5 (1883), 6 (1883), 7 (1883).

T. V. *Malaise.* — Sur la découverte de l'*Oldhamia*, 4.

— *Malaise.* — Sur un nouveau gisement de l'*Oldhamia radiata* dans le Brabant, 749.

— *Malaise*. Sur la constitution du massif silurien du Brabant, 184.

Dupont. — Sur les origines du Calcaire carbonifère de la Belgique, 211.

T. VI. — Van Beneden. Sur ce qu'il faut entendre par le mot *Découverte*, à propos des Iguanodons de Bernissart, 25. Discussion entre MM. van Beneden, Dupont.

— Van Beneden. — Sur quelques ossements de cétacés fossiles recueillis dans des couches phosphatées entre l'Elbe et le Weser, 27.

Van Beneden. — Sur quelques formes nouvelles des terrains tertiaires du pays, 132.

Van Beneden. — Sur des ossements de *Sphargis* trouvés dans la terre à brique de Waes, 665.

Renard. — Sur les cendres volcaniques de l'éruption de Krakatau, tombées à Batavia le 27 août 1883.

Renard. — Sur la nature du fond des grandes mers, 932.

T. VII. Mourlon. — Sur les amas de sables et les blocs de grès disséminés à la surface des collines famenniennes dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, 295.

Gosselet. — Considération sur la cause du métamorphisme de la région de Rocogne. 355.

Cornet. — Note sur la découverte d'un silex taillé dans les alluvions quaternaires, 733.

— Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers publiés par l'—. T. XLV (1883), XLVI (1884), in-4°.

Mémoires de l'—. T. XLV (1884).

Van Beneden. — Une baleine fossile appartenant au genre Mésocète, 29 p., 2 pl.

— Musée royal d'histoire naturelle de —. Annales du —. Série paléontologique.

T. XI. — Description des ossements fossiles des environs d'Anvers, par M. van Beneden. 4e partie. Cétacés, genre *Plesiocetus;* avec atlas.

T. XI. De Koninck. — Faune du calcaire carbonifère de la Belgique. — 5e partie. Lamellibranches: avec atlas de 41 pl.

— Service de la carte géologique du royaume.

Explication de la feuille de Virton, par J. Purves.
— Lamorteau, —
— Landen, par A. Rutot et E. van den Broeck.
— Heers, — —
— Saint-Trond, — —
— Ruette, par J. C. Purves.
— Modave, par E. Dupont, M. Mourlon, J. C. Purves.

Carte géologique de la Belgique à 1/20,000.
Feuilles d'Heers.
— de Saint-Trond.
— de Ruette.
— de Modave.
— de Virton.
— de Lamorteau.

Société royale malacologique de —. Procès-verbaux des Séances de la —. T. XIV, 1885.

Annales de la —. T. XV (2e série, t. V), 1880; t. XIX (3e série, t. IV), 1884.

Delvaux. — Compte rendu des excursions, 3 pl., 55.

Van den Broeck. — Contributions à l'étude des sables pliocènes diestiens, 7.

G. Dollfus. — Le terrain quaternaire d'Ostende et le *Corbicula fluminalis*, 28.

Rutot. — Quelques mots sur les nouvelles découvertes d'Erquelines, XVI.

Vincent. — Découverte du genre *Avellana* dans le terrain landénien inférieur, XXII.

Raeymackers et de Loe. — Quelques observations faites aux environs de Grez, XXII.

Van den Broeck. — Note sur la découverte de fossiles miocènes dans les dépôts de l'étage boldérien à Waenrode, LV.

Van den Broeck. — Note sur la découverte de gisements fossilifères pliocènes dans les sables ferrugineux des environs de Durt, et sur un faciès nouveau de l'argile supérieure, LXVIII.

Raeymachers et de Loe. — Description d'une coupe levée à Estienne-au-Mont, L. XVIII.

Daimeries. — Liste des fossiles de la Craie blanche de Grez-Doiceau, LXVIII.

Liège. Société géologique de Belgique. Annales de la —, t. X (1882-83).

Bulletin.

Mémoires. — E. Delvaux. — Note sur le forage d'un puits artésien exécuté à la fabrique de MM. Dupont, frères, A. Renaix, 3.

C. Malaise. — Sur la composition du massif ardoisier du Brabant, 19.

Ubaghs. — La Mâchoire de la *Chelonia Hoffmanni*, Gray, 25.

Cesaro et Despret. — La Richellite, nouvelle espèce minérale des environs de Visé, 36.

Fraipont. — Recherche sur les crinoïdes du famennien (Dévonien supérieur) de Belgique, 45.

Canada. Montréal. The Canadian Record of science. Vol. I, nos 2, 3, 4.

N° 2. Sterry Hunt. — The Apatite deposits of Canada, p. 65.
— — The origin of crystalline Rocks, 75.
— — The cambrian Rocks of North America, 77.
— The eozoic Rocks of North America, 82.

N° 3. Sterry Hunt. — The classification of Natural Silicates, 129.

Dawson. — Mesozoic Floras of Rocky mountain Région of Canada, 141.

Sterry Hunt. — The geognosy of crystalline Rocks, 147.

Matthew. — A new Genus of Cambrian Pteropods, 149.

F. Bain and W. Dawson. — Notes on the Geology and Fossil Flora of Prince Edward Island, 154.

N° 4. Dawson. — Ancient Insects and Scorpions, 207.

Mackay. — Organic siliceous Remains in the Lake Deposits of Nova Scotia, 236.

Sterry Hunt. — Classification of natural silicates, 244.

Toronto. The Canadian Institute, Proceedings of the —, t. XXI, n° 142.

Nelson Dale. — On metamorphism in the Rhode Island Coal Basin, 18.

Danemark. Copenhague. Oversigt over det Kongelige Danske videnskabernes Selskabs. — Académie royale de —. Bulletin pour 1884, n° 3 et dernier.

1885, n° 1.

Mémoires. Classe des Sciences, 6e série, t. I, n° 11, t. II, n° 7.

Espagne. Barcelone. R. Academia de Ciencias de —, 2e epoca, t. II, n° 1 (1884).

F. J. Almera y A. Bofill. — Mollusca fossilia stratorum tertiarorum superiorum Catalauniae, descripta : — Proemium, Strombidæ : Strombus, Rostellaria, 17, 2 pl.

Madrid. Boletin de la comision del mapa geológico de España, t. XI. 2e.

États-Unis. Albany. Geol. Survey of the State of New-York.

Palaeontology, t. V, Ire partie.

Lamellibranches, I Monomyaires des Groupes d'Helderberg, Hamilton et Chemung, par J. Hall, 268, 92 pl.

Boston. American Academy of arts and science. Proceedings of the. Nouvelle série, vol. XII (vol. XX), 1884-85.

Scudder. — *Dictyoneura* and the allied Insects of the carboniferous Epoch, 147.

J. Marcou. — Te « Taconic System » and its Position in Stratigraphic Geology, 174.

Cambridge-Mass. Museum of comparative zoology at Harvard College. Bulletin of the. — Vol. XI, n° 11, vol. XII, n° 1.

Memoirs of the. Vol. X, p. 2, n° 3 (bis).

— American Academy of arts and sciences. Centennial volume. Vol. XI, II, n° 1.

A. Agassiz. — The Tortugas and Florida Reefs, 107.

— Science. Vol. V, n° 122-142 (vol. VI), juin-octobre 1885.

N° 123. Cope's Tertiary vertebrata, 467.

N° 123. Heilprin. — The classification and paleontology of the U. S. tertiary deposits, 475.

The Glacial Period in Australia, 485.

Velocity and Sediment, 478.

Prof. Marsh on the Dinocerata, 488.

N° 124. Newberry. — Saporta's problematical organisms of the ancient seas, 507.

N° 125. Dawson. — A modern type of plant in the cretaceous, 514.

King. — Latéral movements in the earth's crust, 514.

O. Meyer. — The classification and paleontology of the U. S. tertiary deposits, 510.

White. — The geology of natural gas, 521.

Some state geological reports, 529.

A Jurasso-cretaceous flora in the Rocky Mountains, 530.

N° 126. M. Math. — Velocity and Sediment, 2.

The geology of Japan, 13.

Jagnau'x. — Traité de Minéralogie, 16.

Geology of the Virginias, 17.

N° 12. Pensylvania's provision for its geol. survey. American contradictions to European precedents in geological history, 41.

Ashburner a. White. — The Geology of natural gas, 42.

Hilgard. — The classification and paleontology of the U. S. tertiary deposits, 44.

Dutton. — The latest volcanic Eruption in the United States, 46.

Bone Caves in Wales, 53.

Coal-beds on the east of Africa, 58.

Earthquakes in Switzerland, 58.

Wadsworth. — Volcanic dust east of the Rocky Mountains, 63.

No 130. Dall. — Miocene deposits in Florida, 82.

Heilprin. — The classification and paleontology of the U. S. tertiary deposits, 83

Whitfield. — An American Silurian Scorpion, 87.

The permian reptiles of Bohemia, 97.

N° 131. Earthquakes in New Guinea, 116.

Gold in Borneo, 116.

N° 132. Sampson. — A mad Stone, 13.

N° 133. O. Meyer. — The classification and paleontology of the United State tertiary deposits, 143.

The international geological Congress. — A new geological annuala Earthquakes in Bengal, 157.

N° 134. An earthquake at sea, 180.

N° 135. Pohlman a. Whitfield. — An American silurian Scorpion, 183.

Ashburner. — The geology of natural gas, 189.

Svenonius. — Annuaire géologique universel, 185.

N° 136. Proceedings of the section of geology and geography (E) (American Association), 219.

Orton. — Problems in the Study of Coal, with a Sketch of recent progress in geology, 217.

N° 137. The theory of volcanoes, 252.

The fifth volume of Ohio geology, 257.

N° 138. Davidson. — Recent volcanic activity in the United States : Eruptions of Mount Baker, 263.

N° 139. Dana. — Lower silurian Fossils at Canaan, N. V., 283.

The results of the Krakatoa eruption, 291.

N° 140. Wilkinson. — Geological Congress in Berlin. Examination of meteorites in India, 333.

Langley. — Meteorite in western Pennsylvania, 336.

Colorado. Scientific Society. Proceedings. Vol. I (1883-84).

Hills. — Ore deposits of summit District, Rio Grande County, Colory, 20.

Hills. — Extinct Glaciers of the San Juan Mountains, 41.

Minneapolis. The geological and natural history Survey of Minnesota. Annual Report n° 1 (1872), 7 (1878), 10 (1881), 11 (1883).

New Jersey. E. M. Museum of Geology and Archaelogy. Fourth Annual report of the — (1885).

— Geological Survey of — Annual Report of the State geologist for the Year 1884.

Carte topographique de Southwestern Highlands. 1 Mile to an Inch.

— Central Highlands.

— Northeastern.
— Walley of the Passaic.
— the Countier of Bergen, Hudson and Essex.
— of Egy Harbor and Vicinity.

New Haven, Conn. The American Journal of Science, 3e série, t. XXX, nos 175-178 (juillet-octobre 1883).

N° 175. Walcott. — Note on some Paleozoic Pteropods, 17.

Williams. — Notice of a new Limuloid Crustacean from the Devonian, 45.

Iddings. — Occurence of Fayalite in the lithophyses of obsidian and rhyolite, 58.

O. Meyer. — Genealogy and Age of the Species in the Southern Oldtertiary, 60.

Matthew. — Probable occurence of the Great Welsh Paradoxides, *P. Davidis*, in America, 72.

N° 176. Dana. — Origin of Coral Reefs and Islands, 89.

Shepard. — Meteorite of Fomatlán, Ialisco, Mexico, 105.

Stone. — Local Deflections of the Drift Scratches in Maine, 146.

O. Meyer. — Successional relations of the Species in the French Old-Tertiary, 151.

N° 177. Dana. Origin of Coral Reefs and Islands, 169.

Brown. Quartz-twin from Albemarle County Virginia, 191.

Williams. — Geological Relations of the Gypsum. Deposits in Cayuga County, 212.

Kunz. — Three Masses of Meteorite Iron from Glorieta Mountoun, near Canoncito, New Mexico, 4 pl., 235.

N° 178. Taylor. — Crampling of the Earth's Crust, 249.

Hilgard. — The Old Tertiary of the Southwert, 266.

Smith. — Remarks on a paper of Dr O. Mayer on Species in the Southern old tertiary, 270.

Hilchcock. — Cristalline Rocks of Alabama, 270.

Becker. — Geometrical Form of Volcanic cones and the elastic Limit of Lava, 285.

Matthew. — Notice of a new Genus of Pteropods from the Saint-John Group (Cambrian), 293

Wortman. — Cope's tertiary vertebrata, 295.

Aldrich. — Observations upon the Tertiary of Alabama, 300.

Riggs. — The Grand Rapids Meteorite, 312.

New Haven Conn. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, t. VI, 2.

New-York. New-York Academy of Sciences. — Annals of the. t. III, nos 3, 4, 5, 6.

— American Museum of natural History. Bulletin of the —.

Vol. I. N° 6. Whitfield. — On a Fossil Scorpion from the silurian rocks of America, 182, 2 pl.
— Notice of a new Cephalopod from the Niagara rocks of Indiana. 1 pl., 191.
— Notice of a very large species of *Homalonotus* from the Oriskany Sandstone Formation, 1 pl., 193.

Pensylvanie. Harrisbourg. Second geological Survey of —. Report of Progress. Volumes 6 AA, et atlas, C, CC, CCC, et atlas, C4, C6, D, DD, D3 I, D3 II, D3 (atlas), D5, E, F, F2, G, GG, GGG, G4, G5, G6, G7, H, HH, HHH, H4, H5, H6, I, II, III et atlas, I4, J, K, KK, KKK, K4, L, M, MM, M3, N, O, OO, P (2 vol. et atlas), PP, P3, Q, QQ, QQQ, Q4, R (avec atlas), RR (id.), T (avec atlas), T2, T4, V, VV, X, Z. — En tout 66 vol. avec de très nombreuses cartes et planches.

Philadelphia. American philosophical Society. Proceedings of the —, vol. XXII, I n° 117.

Cope. — The extinct Mammalia of the valley of Mexico, 1.

Cope. — On the structure of the Feet in the extinct Artiodactyla of North America, 21.

Cope. — Fifth Contribution to the Knowledge of the Fauna of the permian formation of Texas and the indian Territory, 1 pl., 28.

Vol. XXII, II n° 118.

J.-J. Stevenson. — Notes on the geological Structure of Tazewell, Russell, Wise, Smyth, and Washington, une carte, 114.

J.-J. Stevenson. — Some notes respecting metamorphism, 161.

Vol. XXII, III, n° 119.

Washington. The United States geological Survey. Bulletin of the. N° 2, 3, 4, 5, 6.

N° 2. Gold and silver conversion Tables.
N° 3. Fossil Faunas of the upper devonian.
N° 4. On mesozoic Fossils.
N° 5. A Dictionary of Altitudes in the United States.
N° 6. Elevations in the Dominion of Canada.

— Smithsonian Contributions to Knowledge, t. XXIV, XXV.

U. S. Geological Survey. Monographs of the —, t. V, VI, VII, VIII.

T. V. Irving. — The Copper-Bearing Rocks of lake Superior.
T. VI. Fontaine. — Older mesozoic Flora of Virginia.
T. VII. Curtis. — Silver-lead deposits of Eureka.
T. VIII. Valcott. — Paleontology of the Eureka district.

U. S. Geol. Survey of the Territories.

T. III. Cope. — Tertiary vertebrata, Book, I.

Grande-Bretagne. Londres. The geological Magazine. Nouvelle série, décade III, vol. II, n° VII-XI (Juillet-Novembre 1885).

N° VII, Woodward. — Australian mesozoic Plants, 289, 1 pl.
Iukes-Browne. — On Rock-Classification, 293.
Collins, — On cornish Serpentines, 298.
Johnson-Lawis. — Vesuvius and Monte Somma, 302.
Ingram. — On a Cave in Great armes head, 307.
Woodward. — On Wingless Birds, 308.
R. Lake. — On *Hippopotamus* from Barrington, 318.

N° VIII. Traquair. On *Psephodus magnus*, Ag. from the carboniferous Beds of Eart Kilbride, 1 pl., 337.

Woodward. — On some Palaeozoic Phyllopodshields, and on *Nebalia*, andits Allies, 1 pl., 345.

Woodward. — On a New species of *Helminthochiton* from the Silurian, 1 pl., 352.

H. Hicks. — The Classification of stratified Rocks, 358.

Lydekker. — On the generic Identity,of *Esthonyx* and *Pratychaerops*, 360.

Carruthers. — On Fossil Roots in Sarsen-Stones, 361.

N° IX. R. Jones and H. Woodward. — Notes on Species of british *Ceratiocaris* 1 pl., 385.

Starkie-Gardner. — Can. Unterground Heat be Utilizet, 397.

O. Hermann. — On the Distribution of Graptolites, 406.

Woodward. — On the fossil Sirenia in the british Museum, 412.

Mathew. — Note on the genus *Stenotheca*, 425.

N° X. Woodward. — On Recent an fossil Pleurotomariae, 1 pl., 433.

G. Bonney. — On Bastite-Serpentine and Troktolite in Aberdeenshire, with note on the Black Dog Rock, 439.

O. Hermann. — The Organisation and Economy of the Graptolithidae, 445.

Woodward. — Notes on the british Species of *Ceratiocaris*, 460.

Brongniart. — Fossil Insects of the primary Rocks, 1 pl., 481.

Duncan. — On the genus *Galerites* — *Echinoconus*, 492.

Bonney. — Note on some Traverses of the Central Alps, 494.

Smith Woodward. — On british Fossil Crocodilia, 1 pl., 496.

H. Hicks. — On the Bone-Caves of North Wales, 510.

Lebour. — Recent Eartquakes on the Coast of Durham, 513.

— The zoologist, 3e série, t. IX, n° 107 (novembre 1885).

— Geological Society of —. Abstracts of the proceedings of the —, nos 474-475.

— — The Quaterly Journal of the —, vol. XLI, n° 163 (août 1885).

Collins. — On the geology of the Rio-Tinto Mines, 1 pl., 245.

Hutton. — On the geological position of the « Weka-Pass Stone » of New Zealand, 266.

Waters. — On Chilostomatous Bryozoa from Aldinga and the River-Murray cliffs, South Australia 1 pl., 279.

R. Jones. — On the Ostracoda of the Purbeck-Formation with notis on the Wealden-Species, 2 pl., 311.

Judd. — On the Tertiary and Older peridotites of Scotland, 3 pl., 354.

Duncan. — On the Structure of the Ambulacra of some Fossil Genera and Species of regular Echinoidea, 419.

Mellard Reade. — On the Action of Land-ice at Great Crosby, Lancashire, 454.

Woodward. — On an almost perfect Skeleton of *Rhytina gigas* from the Pleistocene Peat-Deposits on Behring's Islands, 457.

Hulke. — On the sternal Apparatus in Iguanodon, 1 pl., 473.

Marr and Roberts. — On the Lower palaeozoic rocks of the Neighbourhood of Haverfordwest, 1 pl., 476.

Irving. — On a General Section of the Bagshot Strata from Aldershot to Wokingham, 492.

— Geologist Association. Proceedings of the —, t. IX, n° 2 (mai 1885).

R. Jones. — Foraminifera, 74.

Rudler. — Certain Points in volcanic Phenomena, 75.

Hudleston. — Further Notes on the Geology of Palestine, 77.

Hicks. — Recent views concerning the North-West Highlands, 43.

— Report of the fifty-fourth meeting of the British Association for the advancement of Science (Montréal, 1884).

Blanford. — Adress., 691.

Gilpin. — Result of past experience in Gold mining in Nova Scotia, 71.

— A comparison of the distinctive Features of Nova Scotian Coal-field, 712.

Budden. — On the Coals of Canada, 713.

Honeyman. On the geology of Halifax Harbour, Nova Scotia, 714.

Panton. — Gleanings from Outcrops of Silurian Strata in red River Valley, Manitoba, 715.

Brown. — The Apatite Deposits of the Province of Québec, 716.

Adams. — On the Occurrence of the norwegian « Apatitbringer » in Canada, with a few notes on the microscopic Characters of some laurentian Amphibolites, 717.

Bailey. — On the Acadian Basin in American Geology, 717.

Claypole. — Pennsylvania before and after the Elevation of the-Appalachian Mountains, 718.

Merrett. — On the Occurrence, Localitees and Output of the economic minerals of Canada, 719.

Newberry. — Phases in the Evolution of the North American Continent, 719.

Carvill Lewis. — Marginal Kames, 720.

H. Miller. — On fluxion-Structure in Till, 720.

Selwyn. — On the Glacial Origin of Lake Basins, 721.

Richardson. — On Points of Dissimilarity and Resemblance between Acadian and Scottish Glacial Beds, 722.

Stalney. — On the improbability of the theory that former glacial Periods in the Northern hemisphere were due to Eccentricity of the Earth's Orbit, and to its Winter Perchelcon in the North, 723.

Hill. — On Ice-Age Theories, 723.

Newberry. — On the recent Discovery of new and remarkable fossil Fisher in the carboniferous and Devonian Rocks of Ohio Indiana, 724.

I. Hall. — On the fossil Reticulate Sponges constituting the Family *dictyospongidae*, 722.

— On the Lamellibranchiata Fauna of the Upper Helderberg, Hamilton, Portage, Chemung and Calshil Groups, 720.

Sterry Hunt. — The Eozoic Rocks of North-America, 727.

Blake. — First Impressions of some Precambrian Rocks of Canada, 728.

Dana. — On the Southward ending of a great synclinal in the Taconic Range, 729.

I. Laves. — Notice of geological Map of Monte Somma and Vesuvius, 730.

Whitaker. — The value of detailed geological Maps in relation to Water-supply and other practical Questions, 731.

Ball. — On the mode of Occurrence of precious Stones and Metals in India, 731.

Neve Foster. — What is a Mineral vein or Lode ?, 731.

Gilbert. — Plan for the Subjekt Bibliography of North-American geology, 731.

Claypole. — On some remains of Fish from the upper Silurian Rocks of Pennsylvania, 733.

Marsh. — On American jurassic Mammals, 734.

R. Jones. — On the Geology of South Africa, 736.

Dawson. — On the more ancient Land Floras of the old and new Worlds, 738.

Gardner. — On the relative Age of the American and the English Cretaceous and Eocene Series, 739.

Wethered. — On the structure of English and American Carboniferous Coales, 741.

Mackay. — A preliminary Examination of the silicious organic remains in the lacustrine Deposits of Nova Scotia, 742.

Matthew. — The geological Age of the acadian Fauna, 742.

— The primitive Conocoryphean, 742.

Hallett. — Notes on Niagara, 744.

— Proceeding of the Royal Society, vol. XXXVII, nos 232-234, vol. XXXVIII, nos 234-238 (mai 1884, juin 1885).

No 234. G. Bonney. — Notes on the microscopic Structure of some Rocks from the Andes of Ecuador collected by E. Whymper, no V (conclusion), 394.

No 235. Starkie Gardner. — On the Evidence of Fossil Plants regarding the Age of the Tertiary Basaltes of the North-East Atlantic, 14.

No 236. Prestwich. — On Underground Temperatures, with Observations on the Conductivity of Rocks, on the Thermal Effects of Saturation and Imbibition, and on a special Source of Heat in Mountain Ranges, 161.

No 237. Prestwich. — On the agency of Water in volcanic Eruptions, 253.

— Royal Society. Philosophical transactions of the. — Année 1884 (vol. 175), I.

Owen. — Description of Teeth of a Large Extinct (Marsupial ?) genus *Sceparnodon*, Ramsay, 1 pl., 245.

Owen. — Evidence of a Large Extinct Lizard (*Notiosaurus dentatus*, Owen., from Pleistocene Deposits, New South Wales, Australia, 1 pl., 249.

Owen. — Evidence of a Large Extinct Monotreme (*Echidna Ramsayi*), Owen., from the Wellington Breccia Cave, New South Wales, 1 pl., 272.

Id. II.

Tait Kinnear and Anderson. — On the Fossil of the first Glimerton Limestone 299.

Morrison. — On Albertite in the Shales of Strathpiffer, 307.

Richardson. — On columnar Basalt at Ladeddie Hill, Fife, 31I.

Taylors. — On Boulders exposed at the New Cemetery, Easter Road, 317.

Cadell. — On fossiliferous Rocks of the Borrowstouness Coalfield, 319.

Omond. — On the asymptotic Nature of natural Selection, 338.

Kinahan. — On Notes on the *Cervus megaceros*, 343.

Henderson. — On Calcareous Deposits at Starleyburn.

T. V, I.

Taylor. — Obituary Notice of Prof. Oswald Heer, 28.

— — — Joachim Barrande, 29.

Morrison. — On Albertite, 34.

Cameron. — On Submergence of Scotland, 41.

Taylor. — On lacustrine Deposits at Holyrood, 44.

Kinahan. — On Laurentian Rocks and Metamorphism, 49.

Kinnear and Anderson. — Exhibition of Ardross Crustacea, 53.

Milne Home. — On Boulder exposed ad Palmerston Place, 54.
Richardson. — On the Tay Terraces, 56.
Henderson. — On Suburban Railway Sections, 71.
Somervail. — On absence of Glacial Phenomena in Cornwall, 83.
Cadell. — On Stassfurt salt Deposits, 92.
Taylor. — On Section at Marchmont Road, 104.
Macadam. — On chemical Composition of Butyrellite, 106.
Dawson. — On Canadian an Scottish Geology, 112.
Macadam. — On fifty Year's Work of the Society, 123.
Geikie. — On Ice Age in Europe and North America, 144.

Cambridge. Philosophical Society.
Proceedings of the —. Vol. V (1883-84).

Bonney. — On the microscopic Structure of a Boulder from the Cambridge Greensand found at Ashwell, Herts, 65.
Hill. — On a continuous Succession in part of the Guernsey Gneiss, 154.
Hicks. — On some Irregularities in the Values of the Mean Density of the Earth, as determined by Baily, 156.

Transactions of the. — Vol. XIV, F.

Newcastle-upon-Tyne. — Transactions of the N. of England Institute of Mining and-Mechanical Engineers. T. XXXIV, III-V (Juin-Septembre 1885).

Edinbourg. Edinburg Geological Society. Transactions of the —, t. IV, III.

Henderson. — On Sections exposedin cutting the suburban Railway, 262.
Cameron. — On the Submergence of Scotland, 263.
Wallace. — On Geology of Enzie, 269.
Wallace. — On structural Geology of Glen-More-nan-Alban, 271.
Wallace. — On Old red Sandstone of Strathnaern, 275.
Omond. On River Erosion in Switzerland, 276.
Macadam. — On a Diatomaceous Deposit from the Peat of Kinnord, etc., 277.
Kinahan. — On the Nomenclature of Rocks, 284,
Hamilton Bell. — On the Geology of Easter Ross, 289.

Indes anglaises. Calcutta. Geological Survey of India.
Records of the. —
Vol. XVIII, n^{os} 2-3, 1885.
N° 2.

Middlemiss. — A fossiliferous series in the lower Himalaya, 73.
Oldham. — Note on the probable age of the Mandhali series in the Lower Himalaya, 77.
Lydekker. — Note on a second Species of Siwalck Camel (*Camelus antiquus*, nobis), 78.
Mc Mahon. — Some further notes on the Geology of Chamba, 1 pl., 1 carte, 78.
Oldham. — Memorandum on the probability of obtaining water by means of Artesian Wells in the plains of Upper India, 110.
Medlicott. — Further considerations upon Artesian sources in the plains of Upper India, 112.

La Touche. — On the Geology of the Akahills, 1 carte, 121.

Mallet. — On the alleged tendency of the Arakan Mud Volcanoes to burst in to eruption most frequently during the ruins, 123.

Mallet. — Analyses of phosphatic nodules and Rock from Mussorce, 126.

N° 3.

Oldham. — Notes on the Geology of the Andaman Islands, 1 carte, 135.

Lydekker. — Note on a third species of *Merycopotamus*, 146.

Medlicott. — Some observations on Percolation as affected by Current, 146.

Medlicott. — Note of the Pathalla and Chandpur Meteorites, 148.

Romanis. — Report on the Oil-Wells and Coal in the Tagetmy District, 149.

Criper. — Note on some Antimony Deposits in the Maulmain District, 151.

Jones. — Notes on the Kashmir Earthquake of 30 May 1885, 153.

Medlicott. — Preliminary notice of the Bengal Earthquake of 14 July 1885, 156.

Memoirs of the. — Vol XXI, N° 2.

Fedden. — The Geology of the Kathiawar Peninsula in Guzerat, 1 planche et 1 carte.

— Paleontologia indica, in-4°.

Serie IV (Indian pretertiary Vertebrata), vol. I, Part. 4.

Lydekker. — The Labyrinthodont from the Bijori Group, 4 pl., 16 p.

Serie X (Indian tertiary and posttertiary Vertebrata), vol. III.

Part. 5. Lydekker. — Mastodon teeth from perim Island, 2 pl., 6 p.

Part. 6. Lydekker. — Siwalik and Narbada Chelonia, 10 pl., 56 p.

Serie XIII (Salt-Range Fossils).

Waagen. — I Productus-Limestone Fossils, fasc. 3, Brachiopoda, 7 pl., 63 p.
— — fasc. 4, Brachiopoda, 23 pl., 115 p.

Serie XIV (Tertiary and upper cretaceous Fossils of Westernt Sind), vol. I, 3 (The fossil Echinoidea), fasc. IV, Duncan and Sladen. — The Fossil Echinoidea from the nare series; the Oligocene Formation of Western Sind, 5 pl., 25 p.

Indes néerlandaises. Batavia. Natuurkundig Tijdschrift voor nederlandsch-Indie. — Deel XLIX (8ᵉ série, Deel V). — 1885.

Th. Posewitz. — Geologische Notizen aus Central Borneo Betrachtungen ueber die recente Bildung von harzablagerungen, 17.

van Dijk. — Over het waarnemen van aardbevings verschijnselen, Seismologie, 1 pl., 23.

Verbeeck. — Verslag over een onderzoek van den Valkaan Merapi in December 1884, 1 carte, 89.

Th. Posewitz. — Geologische Notizen aus Central-Borneo, III. Das Gestein des Goenong Pararawen, 102.

— — Geol. Notitzen aus Banka, I, II. 106 (une carte) et 162.

Stoop. — De Vulkaan « Merapi, » of Java in Juli 1884, 177.

Dijk. — Vorloopige instructie omtrent de waarneming van aardbevings-verschijnselen, 280.

Batavia. Catalogus der Bibliotheek van de Koninglyke natuurkundige vereeniging of Nederlandsch-Indie, 1884.

Italie. Rome. Société géographique italienne. — Terzo Congresso geographico internazionale tenuto a Venezia dal 15 al 22 Settembre 1881, vol. II, Communications et Mémoires (Rome, 1882)

B. de Chancourtois. — De l'unification des cartes géologiques et des cercles d'alignement, 155.

Forel. — Sur les variations périodiques des glaciers, 158.

Milan. Atti della Societa italiana di scienze naturali. Vol. XXVII, Fasc. 1 (avril 1884) — 4 (Février 1885).

N° 2. Molinari. — La datolite nel granito di Baveno, 176.

Mercalli. — Notizie sullo stato attuale dei vulcani attivi italiani, 184.

Nos 3-4. Parona. — Sopra alcuni fossili del Lias inferiore di Carenno, Nese ed Adrara nelle prealpi bergamasche, 1 pl., 356.

Rome. R. Academia dei Lincei. — 4e série. Rendiconti vol I, fasc. 12 (Mai 1885). — 23 (Octobre 1885).

N° 14. Capellini. — Sulle rocce vulcaniche di Montecatini e Orciatico nelle provincia di Pisa. Nota I, 437.

Taramelli e Mercalli. — Relazione sulle oservazioni fatte durante un viaggio nelle regioni della Spagna colpite dagli ultimi terremoti, Nota I, 450.

Lovisato. — Specialita rimarchevoli nella zona granitico schistosa della Sardegna, 485.

Lovisato. — E la Sardegna parte dell' asse centrale della catena tirrenica? 489.

— — Osservazioni meteorologiche fatte al R. osservatorio del Campidoglio dal Lugio al Dicembre 1884.

Rome. Carte géologique d'Italie (Ulfficio geologico). Publicazione della Carta geologica d'Italia.

Brevi cenni relativi alla carta geologica della isola d'Elba, in-8°, 14 p.
Brevi cenni relativi alla carta geologica della Isola di Sicilia, in-8°, 28 p.
Carte géologique de l'Ile d'Elbe au 50,000e.
Carte géologique de la Sicile au 500,000e.
Carte géologique de l'Ile d'Elbe au 25,000,e partie Est.
— — partie Ouest.
Carte géologique d'Italie au 100,000e. — Isola di Sicilia.
Nos 248 Feuilles de Trapani.
249 — Palerme.
250 — Bagheria.
251 — Cefalù.
252 — di Naso.
253 — di Castroreale.
254 — Messine.
257 — Castelvetrano.
258 — Corleone.
259 — Termini-Imerese.
260 — Nicosia.
261 — Bronte.
262 — de l'Etna.
265 — Mazzara del Vallo.

Coupes I (des feuilles 249, 258).
— II (— 252, 260, 261).
— III (— 253, 254, 262).
Id. Quadro d'unione dei Fogli della Carta geologica della Sicilia.

— R. Comitato geologico d'Italia; 1885. Bollettino, nos 3 et 6, 7 et 8.

Nos 5, 6. Issel. — Esame sommario di alcuni saggi de fondo raccolti nel Golfo di Genova, 129.

Lovisato. — Il pliocene non esiste nel sistema collinesco di Cagliari, 140.

Terrigi. — Ricerche microscopiche fatte sopra frammenti di marne inclusi nei pepereni laziali, 148.

Nos 7 et 8. Mazzuoli. — Sul giacimento cuprifero della Gallinaria (Liguria orientale), 1 pl., 193.

Cortese. — Ricognizione geologica da Buffaloria a Potenza di Basilicata, 202.

Palerme. Giornale di Scienze naturali ed economiche vol. XVI (année 1883-84),

G. Di Stefano. — Sopra altri fossili del Titonio inferiore di Sicilia, 2 pl., 9.

G. Di Stefano. — Sui Brachiopodi della Zona con Posidonomya alpina di monte Ucina, presso Galati, 2 pl., 142.

De Lisa. — Osservazioni et osservatorj sismici, 131.

Gemellaro. — Su' fossili degli strati a Terebratula aspasia della centrada Rocche Rosse presso Galati (Prov. di Messina), 7 pl., 167.

Pise. Atti della Societa toscana di Scienze naturali. Procès verbana, vol. IV, 28 juin 1885.

Torino. Atti della R. Academia della Scienze di —, vol. XX, n° 6 (avril 1885),

Sacco. — Massima elevazione del Pliocene marino al piede delle Alpi, 325.

Norwège. Christiania. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, 29.

N° 3. — O. Herman. — Die Graptolithenfamilie Dichograptidae, Lapw. mit besonderer Berücksichtigung von Arten aus dem norwegischen Silur (suite), 209.

Kjerulf. — Grundfjeldsprofilet ved Mjosens sydende, 215.

Christiania. Den Norske nordhavs. Expédition 1876-1878, XIV Zoologi, I^a, I^b. Christiania, 1885.

Pays-Bas. Amsterdam. Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indie, 14e année, 1885, n° 1.

Fennema. — Verslag van een onderzoek van het Kolenterrein rondom den Boekit Soenoes in de Ommelanden van Bengkoelen, 5 pl., 5

Cordes. — Rapport over het onderzoek naar het delfstoifelijk productief vermogen van het district Koba, eiland Bangka, 1 carte, 2 pl., 67.

Van Schelle. — De geologisch-mijnbouwkundige opneming van een gedeelte van Borneo's Westkust. Verslag n° 9 (1 carte), 117.

Harlem Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles, t. XX, 1re et 2e livraison.

N° I. Verbeek. — Sur la determination du temps de la plus forte explosion du Krakatan, le 27 août 1883, 1.

Portugal. Section des travaux géologiques du —.

Recueil de Monographies stratigraphiques sur le système crétacique du Portugal, par P. Choffat.

1re étude. Contrées de Cintra de Bellas et de Lisbonne.

Russie. Société impériale des naturalistes de Moscou. Bulletin de la —, année 1884, n° 3.

Paulow. — Note sur l'histoire géologique des Oiseaux, 100.
De Gregorio. — Note sur les *Pecten lucidus*, Goldf., *E. bifidus*, Münst., 178.

— Nouveaux mémoires de la —, t. XV (t. XXI de la collection), n° 1.

Trautschold. — Die Reste permischer Reptilien des palaeontologischen Kabinets der Universitaet Kasan, 5, 8 pl.

Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg. Bulletin de la —, t. XXX.

Tiflis. Matériaux sur la géologie du Caucase, vol. de 1881 et vol. 1879-1883 (1885).

Suède. Stockholm. Geologiska foereningens i Stockholm. Foerhandlingar, t. VII, 12 n° 96 (mai 1885).

Weibull. — Om selenhalleg galenobismutit-fran Falu grufva, 657.
Sjögren. — Om spodiositens plats i mineralsystimet, 666.
Törnebohm. — Till historiken ofver de geologiska undersoekningarne i sveriges fjälltrakter, 669.
Fredholm. — Moraengrus pa skiklade gruss alflagringar i Norrbotten, 673.
Lundbohm. — Fynd af Konkretioner med aftryck af musslor i hvarfvig lera Halland, 677.
Lindstroem. — Analys af ett Kopparmineral frän Sunnerskog, 678.
Lindstroem. — Om fosforsyrehalt i faeltspat, 681.
Nordenskioeld. — Mineralogiska bidrag, 8, 684.
Svedmark. — Proterobas i södra och mellersta swerige, 689.
Svedmark. — Om granitens och gneisens förhallande till hvarandra i trak en mellan Stockholm och Norrtelge, 700.
Svenonius. — « Annuaire géologique universel », 710.

— Kongl Svenska vetenskaps akademiens Handlingar. Bihang till, — t. VI, nos 1, 2, t. VII, n° 1, 2, t. VIII, n° 1, 2. (1880-1884).

T. VI. N° 1. Tullberg. — Ueber Versteinerungen aus den Aucellenschichten Novaja Semlja's, 2 pl., 25.
Holm. — Ueber einige Trilobiten Darlekarliens, 1 pl., 16.

N° 2. Tullberg. — On the Graptolites described by Hisinger and the older swedish autors, 3 pl., 23.

Lindström. — Silurische Korallen aus Nordrussland und Sibirien, 1 pl., 24.

T. VII. N° 1. Holm. — De Svenska arterna of trilobitslägtet *Illaenus*, Dalm., 6 pl., 148.

N° 2. Lindström. — Om de palaeozoiska formationernas operkebärande Koraller, 9 pl., 112.

Hinde. — On Annelid remains from the silurian Strata of the isle of Gotland, 3 pl., 28.

T. VIII. N° 2. Lindström. — On Index to the generic names applied to the Corals of the palaeozoic formations, 14.

Lundgren. — Bemerkungen ueber die von der schwedischen Expedition nach Spitzbergen 1882, gesammelten Jura-und Triasversteinerungen, 2 pl., 22.

Th. Fuchs. — Ueber die von A. G. Nathorst in Spitzbergen gesammelte Tertiaerconchylien.

— Ofversigt af —, t. XXXVIII (1881), t. XXXIX (1882), t. XL (1883).

— Biographie des Membres de la —, t. II, n° 2.

— Konglega Svenska vetenskap-Akademiens Handlingar, t. XVIII (1880), t. XIX (1881), I, id. II.

T. XVIIII. O. Heer. — Nachtraege zur fossilen Flora Groenlands, 6 pl., 1-17.

Nathorst. — Mémoire sur quelques traces d'animaux sans vertèbres, etc., 1-104.

T. XIX. II. Lindström. — On the silurian Gastropoda and Pteropoda of Gotland, 21 pl., 1-250.

Lovén. — On *Pourtalesia* a Genus of Echinoidea, 21 pl., 1-95.

Suisse. Lausanne. Société vaudoise des sciences naturelles. Bulletin de la —, 2^e série, vol. XXI, n° 91.

E. Renevier. — Le Musée géologique de Lausanne en 1884, 1.

Lucerne. — Jahresbericht des Comité der Schweiz. geologischen Gesellschaft, 1884.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Du 9 Novembre 1885 au 18 Janvier 1886

1° Ouvrages non périodiques.

(*Les noms des donateurs sont en italiques*).

Barthe de Sandfort. Dax pittoresque et thermal. Guide du médecin et du malade, in-8°, 405 p. Paris, Dentu.

Bertrand (*Alphonse*). Rapport fait au nom de la Commission des Antiquités de la France, sur les ouvrages envoyés au concours de l'année 1885, in 4°, Paris (Institut, Ac. des inscr. et belles-lettres).

Botti. Puglia et Calabria, Schizzo geologico. Rome, in-8°, 11 p. (Ext. Bull. Soc. geol. Ital.).

Compagnie des mines de Mokta-el-Hadid. Trois photographies d'Algérie.

Cotteau (*G.*). (V. Paléontologie française.)

Dollfus (*G.*). Nomenclature critique du *Trophon antiquus*, in-8°. Bruxelles, 1883, 10 p. (Ext. Bull. Soc. royal. malac. de Belgique.)

Dollfus (*G.*). Le terrain quaternaire d'Ostende et le *Corbicula fluminalis*, in-8°. Bruxelles, 1884, 29 p., 2 pl. (Extr. Bull. Soc. roy. malac. de Belgique).

— Liste des coquilles marines recueillies à Palavas (Hérault), in-8°, 3 p., Paris (Extr. Feuille des jeunes Naturalistes).

Dollo. Sur l'identité des genres *Champsosaurus* et *Simœdosaurus*. II (Lettre de M. Lemoine et réponse de M. Dollo, in-8°, Bruxelles, 1885, 18 p. (Extr. Revue des Quest. scient.).

— Première note sur le Simœdosaurien d'Erquelines, in-8°, 32 p., 2 pl. (Extr. Bull. Musée d'hist. nat. de Belg., 1884).

Dollo. Manuel de Paléontologie par R. Hoernes, Traduit de l'allemand par L. Dollo. Fasc. I, in-8°, 160 p., Paris, Savy.

Faudel et Bleicher. Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace, 4ᵉ publication, in-8°, Colmar 1885. (Extr. Bull. Soc. d'hist. nat. de Colmar).

Firket. Congrès géologique international, 3ᵉ session 1885. Compte rendu sommaire, par A. Firket, in-8°, 7 p. (Extr. Rev. univ. des Mines).

— Sur quelques minéraux artificiels pyrogènes. 9 p. in-8°. (Extr. Ann. Soc. géol. de Belgique).

Kidston. On the Occurrence of *Lycopodites* (*Sigillaria*) *vanuxemi*, Gœpp. in Britain, in-8°, Londres 1885, 6 p., 1 pl. (Extr. Linn. Soc. Journal).

— On a specimen of *Pecopteris* (? *polymorpha*, Brong.) in circinate vernation, with remarks on the genera *Spiropteris* and *Rhizomopteris* of Schimp.

— On a new species of *Schützia* from the calciferous sandstones of Scotland, in-8°, 8 p., 1883. (Extr. Roy. Phys. Soc. Edinburgh).

— On the fructification of *Eusphenopteris tenella* and *Sphenopteris microcarpa*, in-8°, 5 p., 1 pl. (Extr. Roy. Phys. Soc. Edinburgh, 1882).

— On *Sphenopteris crassa*, Lindl. and Hutt., in-8°, 3 p., 1 pl. (Extr. Roy. Phys. Soc. Edinburgh, 1883).

— On the affinities of the genus *Pothocites*, Peterson; with the description of a specimen from Glencactholm, Estidale, in-8°, 17 p., 4 pl., 1883. (Extr. Ann. and Magazine of nat. Hist.).

— Notes on some fossil plants collected by Mr. R. Dunlop, Airdrie, from the Lanarkshire coal-field, in-8°, 18 p. (Extr. Ann. and Magazine nat. Hist., 1885).

— On some new or little-known fossil Lycopods from the carboniferous formation, in-8°, 1 pl., 7 p. (Extr. Ann. and Magazine of nat. Hist. 1885).

— On a new species of *Lycopodites*, Goldf. (*L. Stockii*), from the carboniferous sandstone series of Scotland, in-8°, 6 p., 1 pl. (Extr. Ann. and Magazine of nat. Hist. 1884).

— On the relationship of *Ulododendron*, Lindl. and Hutt., to *Lepidodendron*, Sternb., *Bothrodendron*, Lindl. and Hutt., *Sigillaria*, Brong. and *Rhytidodendron*, Boulay, in-8°, 137 p., 4 pl. (Extr. Ann. and Magazine of nat. Hist., 1885).

— On the fructification of *Zeilleria* (*Sphenopteris*) *delicatula*, Sternb., (sp.); with remarks on *Urnatopteris* (*Sphenopteris*) *tenella*, Brong., and *Hymenophyllites* (*Sphenopteris*) *quadridactylites*, Gutb. (sp.), in-8°, 8 p., 1 pl., 1884. (Quat. Journ. of the geol. Soc.).

Lehman. Untersuchungen ueber die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine verbunden mit einer monographischen Beschreibung des Sacchsischen Granulitgebirges. (Resumé et Prospectus). in-8°, 27 p.

E. de Margerie. Compte rendu de récentes publications sur la géologie et la géographie physique, Paris, in-8°, 1885, 16 p. (Extr. du Polybiblion).

Martel. Le Causse noir et Montpellier-le-Vieux, Paris, 1885, in-8°, 31 p. (Extr. Ann. du C. A. F.).

— *et de Launay.* Sur des fragments de crânes humains et un débris de poterie contemporains de l'*Ursus spelæus*, in-4°, 1885. (Extr. des C. R. Ac. des Sc.).

Martin. Une photographie représentant M. Martin explorateur dans la Silésie orientale et son itinéraire.

Martinez. Un trou à la terre. Puits d'observation. Deuxième appel, in-8°, 16 p., San Francisco, 1880.

Pouech. Mémoire sur un fragment de mâchoire d'un grand Saurien fossile de la famille des Ichthyosaures trouvé à Bedeille (Ariège), 24 p., 4 pl.

J. Prestwich. Geology. Chemical, physical and stratigraphical, vol. I. (Chemical and physical), in-8° 477 p. et pl., Oxford, 1886.

Rupert Jones. Third Report of the committee, consisting of R. Etheridge, Woodward and Rupert Jones, on the fossil Phyllopoda of the palaeozoic Rocks, in-8°, 36 p.

Sacco. Massima elevazione del Pliocene marino al piede delle Alpi, in-8°, Turin, 1885, 19 p., 1 carte. (Extr. d. Atti della R. Ac. di Torino).

— Sull'origine delle vallate e dei laghi alpini in rapporto coi sollevamenti delle Alpi e coi terreni pliocenici e quaternari delle valle padana, in-8°, 26 p., 1 carte (Extr. d. Atti della R. Ac. d. Sc. di Torino).

Ph. Thomas. Sur la découverte de gisements de phosphate de chaux dans le Sud de la Tunisie, in-4°, 3 p., 1885. (Extr. Comptes Rendus Ac. des Sc.).

Ch. Vélain. Esquisse géologique de la Guyane française et des bassins du Parou et du Yari, d'après les explorations du Dr Crevaux. (Extr. Bull. Soc. de Géogr.), in-8°, 40 p., 1 carte, Paris, 1886.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'—. T. CI, nos 19-26; t. CII, nos 1-2.

T. CI. N° 19 (9 novembre 1885). Stanislas Meunier. — Sur un Granite amygdaloïde de la Vendée, 969.

Martel et de Launay. — Sur des fragments de crânes humains et un débris de poterie, contemporains de l'*Ursus spelæus*, 971.

N° 20 (16 novembre 1885). E. Rivière. — Le gisement quaternaire de Perreux, 1026.

N° 21 (23 novembre 1885). Munier-Chalmas, — Observations sur l'appareil apicial de quelques Échinides crétacés et tertiaires, 1074.

St.-Meunier. — Observation d'un bolide, 1077.

Cartailhac. — Réponse à la note de MM. Martel et de Launay, 1079.

N° 22 (39 novembre 1885).

N° 23 (7 décembre). Thabuis. — Analyse du dépôt formé par l'eau de Chabetout, 1163.

Lacroix. — Examen optique de quelques minéraux peu connus, 1164.

Renault. — Sur les fructifications des Sigillaires, 1176.

Michel-Lévy et Munier-Chalmas. — Sur la base des terrains tertiaires des environs d'Issoire, 1179.

Audry. — Observations géologiques sur le royaume du Choa et les pays Gallas, 1182.

Ph. Thomas. — Sur la découverte de gisements de phosphate de chaux dans le Sud de la Tunisie, 1184.

Rolland. — Sur la montagne et la grande faille du Zaghouan (Tunisie), 1187.

Rivière. — Découverte d'une station humaine de l'âge de pierre, dans le bois de Clamart, 1190.

N° 24 (14 décembre 1885). A. Gaudry. — Sur de nouvelles pièces qui viennent d'être placées dans la galerie de Paléontologie du Muséum, 1291.

Fischer. — Sur le squelette du genre *Scelidotherium*, 1291.

Ch. Barrois. — Sur la structure stratigraphique des Monts du Menez, 1296.

Hébert. — Observations, 1296.

Dieulafait. — Étude chimique des matériaux ramenés par les sondages dans les expéditions du *Travailleur* et du *Talisman*; présence constante du cuivre et du zinc dans ces dépôts.

N° 25 (21 déc. 1885).

N° 26 (28 déc. 1885). G. Vasseur et L. Carez. — Nouvelle carte géologique de France à l'échelle de 1/500,000e, 15-14.

Martel et de Launay. — Réponse aux objections de M. Cartailhac, 1520.

T. CII. N° I (4 janvier 1886). Renault et Zeiller. — Sur les troncs de Fougères du terrain houiller supérieur, 64.

N° 2 (11 janvier 1886). Daubrée. — Météorites récemment tombées dans l'Inde, les 19 février 1884 et 6 avril 1885, 96.

Chaper. — Constatation de l'existence du terrain glaciaire dans l'Afrique équatoriale, 126.

— Journal des Savants. — Nov.-déc. 1885.

— Revue des travaux scientifiques, t. V, n° 7.

— Club alpin français. Bulletin mensuel n° 7 (oct.), 8 (nov. 1885), 9 (décembre 1885).

— Société minéralogique de France. — Bulletin de la —. Depuis la fondation (1878), t. I-VII; t. VIII, nos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (juillet 1885), n° 8 (novembre 1885).

— Société philomathique de Paris, 9e sér., t. IV, n° 3.

— Société de Géographie. Compte rendu des séances de la —, 1885, nos 16, 17, 18, 19, 20. Bulletin de la —, 3e trimestre 1885.

— Paléontologie française. — Terrains tertiaires. Eocène, Échinides, par M. Cotteau.

T. I, liv. 1, Pl. 1-24, p. 1-48.
T. I, liv. 2, Pl. 18-24, p. 49-96.

— Société botanique de France. — Bulletin de la —, t. XXXII, 2e série, t. VII (1885). Revue bibliographique, t. XXXII (2e sér., t. VII), 1885. Session extraordinaire à Charleville.

— Annales des Mines, 8e série, t. VIII, 4e livr.

Wickersheimer. — Étude sur le terrain glaciaire des Pyrénées orientales, 86.

— La Nature, 13e année, 14e année, no 650-659.

No 651. Londe. — Les carrières à plâtre d'Argenteuil, leur mode d'exploitation, 395.
No 656. Blanchard. — Le tremblement de terre de Nicaragua, 11 octobre 1885, 54.
No 657. A. Gaudry. — Les Dinocératidés du Wyoming, 65.

— Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme, t. XIX, 3e sér., t. II (1885), novembre, décembre.

Amiens. Société linnéenne du nord de la France. Bulletin mensuel, 12e année. t. VI. no 138 (déc. 1883); 14e année, t. VII, no 144 (juin 1884); no 145 (juillet 1884).

Bordeaux. Société linnéenne de Bordeaux. Actes de la —, vol. XXXVIII, 4e sér., t. VIII, 1884.

Croizier. — Un îlot crétacé aux environs de Ruelle (Charente), XIV.
Benoist. — Excursion à Cubzac, XXI.
Balguerie. — Liste des fossiles recueillis dans les faluns de la métairie du Paren, près d'Orthez, XXXIII.
Benoist. — Observations, XXXVII.
Croizier. — Excursion au Nizan et à Roaillan, XLI.
— Affleurement de la Craie aux environs de Saint-Pandelon, XLIX.
— Dépôts lacustres tertiaires des environs de la Rochefoucauld, XLIX.
Degrange-Touzin. — Un *Echinopsis* nouveau ou peu connu, L.
Benoist. — Compte rendu géologique de la Fête linnéenne, LI.
— Coquilles du Peloua, LVII.
— Fossiles des environs de Lucbardez, LVIII.
— *Turbinella Lynchii*, LX.
— Sondage artésien à Porlets, LXIII.
— Sur un gisement de coquilles fossiles nouvellement exploré à Saucats, LXVI.
Degrange-Touzin. — Les glaciers pyrénéens, LXXXVI.
Balguerie. — Le *Lithodomus lithophagus* à Saint-Jean-de-Luz, LXII,

— Journal d'histoire naturelle de — et du Sud-Ouest, 4e année, No 11, 30 nov. 1885, No 12, 31 déc.

No 11. — Phosphates du Quercy, p. 140.

Boulogne-sur-Mer. Société académique de l'arrondissement de —. Bulletin trimestriel, t. IV, No 3, juillet-septembre 1885.

De La Moussaye. — Notice sur le *Neosodon* 162.

Sauvage. — Notice sur les Reptiles du Portlandien supérieur de Boulogne, 169.
De la Moussaye. — Observation, 181.

Épinal. Annales de la Société d'Emulation des Vosges, année 1885.

Saint-Étienne. Société de l'Industrie minérale —. Comptes rendus mensuels, octobre-décembre 1885.

Ch. Brongniart. — Les insectes des temps primaires, 206.

Bulletin de la —, 2e sér., t. XIV, 3e livraison, 1885 : et Atlas, in-4°.

Chanselle. — Géologie et richesses minérales de l'arrondissement de Vienne (Isère), 627, 3 pl.

Toulouse. Société d'histoire naturelle de —. Compte rendu sommaire de la séance du 18 novembre 1885.

Algérie. Bône. Bulletin de l'Académie d'Hippone. Bône, 1885 Bulletin n° 21, fasc. 2.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Bulletin de la Société industrielle de —, novembre-décembre 1885.

Allemagne. Berlin. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, t. XXXVII, N° 3, juillet-septembre 1885.

Württenberger. — Ueber den oberen Jura der Sandgrube bei Goslar, 559.
Kunisch. — *Dactylolepis Gogolinensis*, nov. gen., nov. spc. 1 pl, 588.
Holzapfel. — Ueber die Fauna des Aachener Sandes und seine Aequivalente, 595.
Tenne. — Ueber Gesteine des Cerro de las Navajas (Messerberg) in Mexico, 610.
Reuter. — Die Beyrichien des obersilurischen Diluvialgeschiebe Ostpreussens, 2 pl., 621.
Arzruni. — Ueber einen Paragonitschiefer vom Ural, 681.
H. Credner. — Die Stegocephalen aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden, 2 pl., 694.
C. Y. Schmidt. — Die Lipardite Islands in geologischer und petrographischer Beziehung, 3 pl., 737.
Van Calker. — Diluviales aus der Gegend von Neu-Amsterdam, 792.
Briefl. — Mittheilungen der Herren Ebert, Berendt, R. Wagner, 803.

Gotha. Dr A. Petermanns' Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt, t. 31, 1885, XI.

Fischer. — Zur Entwickelungsgeschichte der Küsten, 409.

Leipzig. Commission de la carte géologique de la Saxe. Direction de M. H. Credner (Ministère des finances de Saxe).

Erlaüterungen zur geologischen Specialkarte des Kœnigreichs Sachsen. Sections Oschatz-Mügeln, Pegau, Hemmendorf (Lucka), Planitz-Ebersbrunn, Auerbach-Lengenfeld, Falkestein, Zwota, Johanngeorgenstadt, Adorf, Elster. Schoenberg, Wurzen, 10 broch. in-8°, Leipzig, 1885.

Feuilles 13. Wurzen. — 30. Oschatz-Mügeln. — 41. Pegau nebst Hemmendorf (Lucka). — 124. Planitz Ebersbrunn. — 135. Section Auerbach-Lengenfeld. — 140. Section Johanngeorgenstadt. — 144. Falkenstein. — 151. Adorf. — 152. Zwota — 154-155. Elster nebst Schönberg.

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie de Bauer, Dames et Liebisch ; année 1886, t. I, n° 1.

Minnigerode. — Ueber Waermeleitung in Krystallen, I Theil 1.

Liebisch. — Ueber die Bestimmung der Lichtbrechungsverhaltnisse doppeltbrechender Krystalle durch Prismenbeobachtungen, 14.

Küch. — Petrographische Mittheilungen aus den südamericanischen Anden, 35.

Streng. — Ueber einige mikroskopisch-Chemische Reaktionen (Fortsetzung), 49.

Bauer. — Beitrage zur Mineralogie, 62.

Briefliche Mittheilungen der Herrn von Kœnen, Cathrein, Behrens, Sandberger, Steinmann, Inostranzeff, Schrauf, Klein, Neumayr, 31-95.

Australie. Sydney. Annual Report of the department of Mines. New South-Wales, for the year 1884, in-4°.

Victoria. The Gold-fields of Victoria. Reports of the mining registrars for the quarter ended 30 th. September 1885, in-4°.

Autriche-Hongrie. Vienne. Kaiserlich Kœnigliche geologische Reichsanstalt.

Verhandlungen der —, 1885, nos 12-15 ; 1885.

N° 12, 20 septembre. Necrol : C. Fallaux.

Geyer. — Ueber die Lagerungsverhaltnisse des Lias in den oestlichen baverischen Kalkalpen, 293.

Reiseberichte von H. Tietze (Granit in der Galizischen Flyschzone), Uhlig (Tatra), 300.

N° 13. Nécrologie : C. Feistmantel.

Griesbach. — Geologische Notitzen aus Afghanistan, 314.

Lœffelholtz. — Vibrationsrisse im Kalkstein, 315.

v. John. — Olivingabbro von Szarvaskö, 317.

Teller. — Ein neuer Fundorf triadischer Cephalopoden in Süd-Steiermark, 318.

Teglas'. — Die Hoehlen bei Boicza in Siebenbürgen, 319.

Suess. — Ueber Schlagende wetter, 320.

N° 14. Niedzwiedzki. — Bisherige Ergebnisse der Tiefbohrung in Kossocice, 331.

Rzehak. — Ueber das Auftreten der Gattung *Epistomina* im Eocän Nieder-Oesterreichs, 332.

Rodler. — Das Knochenlager und die Fauna von Maragha, 333.

Tietze. — Notitzen aus dem nordwestlichen Ungarn, 337.

N° 15. Teller. — Fossil führende Horizonte in der oberen Trias der Sannthaler Alpen, 355.

Hilber. — Zur Frage der exotischen Bloecke in den Karpathen, 361.

A. Penck. — Ueber interglaciale Breccien der Alpen, 363.

Bittner. — Ueber die Plateaukalke des Untersberges, 366.

— Berg-und hüttenmaennisches Jahrbuch der K. K. Bergakademien zu Leoben und Pribram, t. XXXIII, 3.

Budapest. Ungarische geologische Gesellschaft. Földtani Közlöny Geologische Mittheilungen der —, t. XV, nos 6-10, juin-sep. 1885.

— Koen. Ungarische geologische Anstalt.

Die K. ung. geol. Anstalt und deren Ausstellungs-Objekte zu der 1885 in Budapest abgehaltenen allgemeinen Ausstellung. Zusammengestellt von J. Boeck, 1 broch. in-8°, 42 p.

— Le même, en hongrois.

Canada. Montréal. Proceedings and Transactions of the —. Royal Society of Canada, for the Year 1884, t. II.

Sterry-Hunt. — The Origin of crystalline-Rocks, 1.

Dawson. — On some Relations of Geological Work in Canada and the old World. 1.

Bailey. — On Geological Contacts and ancient Erosion in Southern and Central New Brunswick, 91.

Mathew. -- Illustrations of the Fauna of the S^{t} John Group continued : On the Corocoryphea, 99.

Sterry-Hunt. — A historical account of the Taconic Question in Geology, 125.

Chapman. — On some deposits of Titaniferous iron ore in the Counties of Haliburton and Hastings, Ontario, 159.

L'abbé Laflamme. — Note sur certains dépôts aurifères de la Beauce, 227.

— Note sur un gisement d'Émeraude au Saguenay, 231.

Saunders. — Notes on the Occurence of certain Butterflies in Canada, 233.

Whiteaves — Note on a Decapod Crustacean from the upper Cretaceous of highwood River. Alberta, 237.

Whiteaves. — Description of a new Species of Ammonite from the Cretaceous Rocks of Fort S^{t} John on the Pace River, 239.

R. Bell. — The Geology of Hudson Bay and Northern Canada, 241.

Selwyn. — Notes on Observations 1883, on the Geology of the North Shore of Lake Superior, 245.

Espagne. Madrid. — Comision del mapa geologico de España. Boletin della —, t. XII, in-4°, 160 p., 8 pl.

Prologo XV p.

Comision para el estudio de los terremotos de Andalucia; Informe, 105 p., 2 pl.

D. P. Palacios y D. R. Sanchez. — La formacion wealdense en las provincias de Soria y Logroño, 32 p., 5 pl.

Reproduction de notes parues en France (C. R. Ac. des Sc., 1885), sur la Géologie du S. de l'Espagne et les tremblements de terre d'Andalousie, 27 p.

Mallada. — Synopsis de las especies fosiles que se han encontrado en España (*suite*), 6 pl.

Memorias de la —, 1884 (Prov. de Guipuzcoa, par M. de Yarza).

États-Unis. New-York. Science, n^{os} 143-152.

N° 143. — The international geological Congress at Berlin, 376.

N° 144. — A Search for the gigantic bird of Madagascar, 418.

N° 146. — A Mastodon skeleton near Geneva, N. Y., 449.

E. O. The Sminddіng geologist, 453.

Marsh. — Dinocerata, 454.

N° 140. — The study of eartquakes, 491.

N° 151. — Bailey. — A new meteoric iron from West Virginia, 563.

N° 152. — Hilgard. — D^{r} Otto Meyer and the south-western tertiary, 11.

Kunz. — Meteoric iron from West Virginia, 11.

Baltimore. American chemical Journal edited by Jra Remsen, t. VII, n° 2, juillet 1885.

Cambridge Mass. Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College, Cambridge Mass, t. II, n° 9.

On some Insect deformities, by Dr H. A. Hagen.

— Twenty fifth annual report of the curator of the —, 1884-85.

— Bulletin of the —, t. XII, n° 2.

Murray. — Report on the specimens of Bottom deposits, 37.

New-Haven Conn. The American Journal of Science, 3e sér., t. XXX, n° 179, nov. 1885.

Newberry. — Notes on the surface Geology of the country bordering the northern Pacific Railroad, 337.

T. XXX, n° 180, décembre 1885.

Winchell. — Trend and Crustal Surplusage in Mountain Structures, 417.

O. Meyer. — The genealogy and the age of the Species in the southern old Tertiary, 421.

Darton. — Fossils in the Hudson River Slates of the southern part of Orange Country, N. Y. and elsewhire, 452.

Frazer. — Report on the American Committee-delegates to the Berlin international geological Congress, 454.

3e série, t. XXXI (C. XXXI), n° 181, janvier 1880.

Williams. — The peridotites of the « Cortlandt Series » on the Hudson River near Peckskill, N. Y., 26.

Blake. — Description of a Meteorite from green County, Tenn., 41.

Philadelphie. Academy of natural Sciences. Proceedings of the —, II, avril-juillet 1885.

Ch. Morris. — The primary conditions of Fossilization, 77.

Scudder. — Notes on mesozoic Cockroaches, 105.

Scott. — *Cervalces americanus*, a fossil Moose, a Eclk from the Quaternary of New-York, I pl., 181.

Carwil Lewis. — Marginal Kames, 1 pl., 157.

— Paleontological Bulletin, n° 40.

Cope. — Second continuation of researches among the batrachia of the Coal measures of Ohio.

Washington. U.S. geological Survey. Fourth annual report, 1882-83, by D. W. Powell.

— Annual report of the Director of the Mint to the Secretary of the treasury, 1885.

Grande-Bretagne. Londres. Geological Society. — Abstracts of the Proceedings of the —, 1885-86, n° 474-478.

— — List of the Members, november Ist., 1885.

— — The Quarterly Journal of the —, vol. XLI, in-4°, n° 164, nov. 1885.

Bonney. — On the so-called Diorite of little knott, with further Remarks on the Occurence of Picrites in Wales, 1 pl., 511.

Judda-Homersham. — On the Diep Boring at Richmond, Surrey, 523.

Lydekker. — On the geological position of the genus Microchoerus, Wood, and its apparent Identity with Hyopsodus, Leidy, 529.

Watts. — On the igneous and associated Rocks of the Breidden Hills, 532.

Hutton. — On the Correlations of the « Curiosity Shop Bed » in Canterbury, New-Zealand, 547.

v. Ettinghausen. — On the fossil Flora of Sagor, in Carniola, 265.

Penning. — On the Goldfields of Lydenburg and de Kaap in the Transwaal, South Africa, 569.

Ricketts. — On some Erratics in the Boulder-clay of Cheshire and the conditions of Climate they denote, 591.

— Proceedings of the Royal Society, t. XXXIX, nº 239.

Humpidge. — On the atomic weight of Glucinium (Beryllium), 1.

— The geological Magazine. Nouvelle série, IIIe Decade, t. II, nº XII, décembre 1885.

Nicholson and Etheridge. — On the synonymy, Structure and geological distribution of *Solenopora compacta*, Bill., 1 pl., 529.

R. Jones and Kirkby. — The Carboniferous Ostracoda of the North West of England, 535.

Tomes. — On some imperfectly Known Madreporaria from the Cretaceous of England, 1 pl. 541.

S. Gresley. — Quartzite Boulders in a Coalseam in Leicestershire, 553.

A. Gaudry. — Paleontology in Germany and Austria, 556.

Newberry. — « Cone in Cone », 559.

Edinbourg. Proceedings of the royal physical Society, 1884-85, (CXIV).

Henderson. — Recent additions to the Invertebrate Fauna of the firth of Forth, 397.

Turner. — On fossil bones of Mammals obtained during Excavations at Silloth, 333.

Miller. — On the geology of the silloth Dock, 338.

Kidston. — On some new-or little-Known Lycopods from the carboniferous Formation, 1 pl., 415.

Newcastle-upon-Tyne. Transactions of the North of England Institute of mining and Mechanical Engineers, t. XXXIV, VI.

Indes anglaises. Geol. Survey of India, Memoirs of the —, t. XXI. 3 et 4.

— — Palaeontologia indica.

Série IV, t. I. Lydekker. — The Reptilia and Amphibia of the Maleri and Denwa Groups, 6 pl.

Série XIII, t. I. Waagen. — Productus Limestone Fossils, IV, fasc. 5.

Série XIV, t. II, 3, fasc. V. Duncan and Percy Sladen. — The fossil Echinoïdea from the Gajor Miocene Series, 12 pl.

Italie. Pise. Societa Toscana di Scienze naturali. Atti della —. Memorie, t. VI, 2.

Meneghini. — Nuove Ammoniti dell'Apennino centrale, 363.

Rome. R. Accademia dei Lincei. Atti della —, 1884-85, 4^e série, Rendiconti, t. I, fasc. 24, 25, 26, 27.

N° 25. Ponzi. — Contribuzione alla geologica dei vulcani Laziali. — Sul cratere tusculano, 772.

N° 27. Lovisato. — Sopra il granito a sferoïdi di Ghistorrai presso Fonni in Sardegna, note II, 819.

— Bolletino dell'vulcanismo italiano, 12^e année, fasc. 4, 7, 8, 9.

— R. comitato geologico d'Italia. Bolletino, serie II, vol. VI, 1885, n^{os} 9, 10.

Issel. — Note intorno al rilevamento geologico del territorio compreso nei fogli di Cairo Montenotte e Varazze della Carta topographica militare, 258.

Bucca. — Le andesiti dell'isola de Lipari, 285.

Lotti. — Brevi appunti raccolti in occasione del terzo Congresso geologico internazionale di Berlino, 298.

Riunione del Congresso geologico internazionale in Berlino, 3^a sessione 1885, 331.

Norwège. Christiania. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, t. 24, n° 4.

Knudsen. — Nogle Bemerkninger om Ertsforekomsten ved Vigsnaes Grube of Grubebestyrer, 306.

H. Reusch. — Om Tysnesmeteoriten og tre andrei Scandinavien nedfaldne meteorstene, 309.

— Sovde Szinkgrube, 359.

Kjérulf. — Pragtstufer fra Storvarts og Grimelun, 364.

Pays-Bas. Harlem. Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles, t. XX, 3.

Roumanie. Bucarest. Ministerulii lucrariloru publice. — Anuarulo biaroului geologicii. Anulu II, 1884, n° 1.

— Harta geologica generala a Romania lucrata de membri biaroului geologic sur directianea domnului Gr.-Stephanescu.

Feuilles I-VI (Mehedintu, Gorjui, Vilcea) (parte), Doljiu. (parte).

Russie. Saint-Pétersbourg. Mémoires du Comité géologique.

T. I, n° 4. Mouschketoff. — Aperçu géologique des Districts de Lipetzk et des sources minérales de la ville de Lipetzk.

T. II, n° 2. Sintzow. — Carte géologique générale de la Russie, Feuille 93, partie occidentale, Kamyschin, composée et expliquée par M. Sintzow. 1 vol. et carte.

T. III, n° 1. Tschernyschew. — Die Fauna des untern Devon am West-Abhange des Urals, 1 vol., 9 pl.

Saint-Pétersbourg. Académie impériale des Sciences de —. Bulletin de l'—, t. XXX, feuilles 11-20.

A. Bunge. — Rapport sur des excursions dans le delta de la Léna et sur les fouilles entreprises pour la découverte d'un cadavre présumé de Mammouth, 1 pl., 228.

Mémoires de l'—, VIIe série, t. XXXII, n^{os} 14, 15, 16, 17, 18.

N° 18. C. Schmidt. — Hydrologische Unntersuchungen. XLIV. Die Thermalwasser Kamtschatka's, 29 p., 1 pl.

T. XXXIII, n° 1.

Schmidt. — Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten, abth. II. Acidaspiden und Lichiden, 127, 6 pl.

Id., n° 2.

Moscou. Société impériale des Naturalistes de —. Année 1884, n° 4.

Odessa. Société des Naturalistes de la Nouvelle Russie. Bulletin de la —, t. IX, n^{os} 1, 2, et atlas de 11 pl.

Suède. Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning.

Broch. in-8°, série A*a*, n° 87. Nathorst. — Beskrifning till Kartbladet Trolleholm (avec carte au 1/50,000e).

Série Aa. N° 93. Svedmark. — Idem, Furusund. (Avec carte id.)

— N° 95. Svedmark. — Idem, Radmansö. (id.)

— N° 96. Svedmark. — Grundkallegrundet. (id.)

Serie Ab. N° 8. Holst. — Idem, Hvetlanda (avec carte au 1/200,000e).

Série C. N° 67. Eichstaedt. — Mickroskopik undersökning of olivinstenar och serpentina fran Norrland, 1 pl.

Série C. N° 68. De Geer. — Om den skandinaviska Landisens andra utbredning, 2 pl.

Série C. N° 71. Nathorst. — Nagra ord om slepsandstenen i dalarne.

Série C. N° 74. Eichstaedt. Om Quartsit-Diabas konglomeratet i smaland ock skane.

Série C. N° 75. Svenoncus. — Nagra Profiler inom Mellerta Skandinaviens Skifferomrade, 1 pl.

Série C. N° 76. Svedmark. — Proterobas i södra och mellersta sverige.

Série C. N° 77. Svedmark. — Om Graniten och Gneisens förhallande tell Hvarandra i trakten mellan Stocholm och Nortelge.

Volumes in-4°. Série C, N° 69. Lundgren. — An markningar om Spondylusarterna i sweriges Kritsystem, 2 pl.

N° 70. Praktisk geologiska undersökningar inom semtlands Län. I, 2 pl.

N° 72. — Idem. inom norra delen af Elfsborgs Län och Dalsland, etc., 2 cartes.

N° 73. Moberg. — Cephalopoderna i sweriges kritsystem, II. Artbeskrifning, 6 pl.

Geologiska karta ofver norra delen af Elfsborgs Län. 1 carte au 1/100,000e.

Stockholm. Geologiska Forenengens i —. Forhandlingar, t. VII, n° 13 (n° 97).

Lundgren. — Studier öfver fossilförande löra block, 721.

Sjögren. Sarkinit, ett nytt manganarseniat fran Pajsbergs jan-och manganmalmsgrufva i Filipstads bergslag, 724.

von Post. — On stenkolsflötsers brytrardhet med afseende a svinska förhallanden, 726.

Lösch. — Brucit fran Nikolaj-Maximiliansky fyndort i Ural, 733.

De Geer. — Om Kaolin och andra vittrengsrester af urberg inom Kristianstadsomrädets Kritsystem, 734.

Svedmark. — Nägra anteckningar om Johan Gottschalk Wallerius, 741

T. VII, n° 14 (n° 98, déc. 1885).

Nathorst. — Förberedande meddelande om floran i nägra norrlädska Kalktuffer, 1 pl., 762.

Gumaelius. — Stenräkning i Upsala och Enköpingsäsarne, 777.

Svedmark. — Gabbron pä Rädmansö och inom angränsande trakter af Rostagen, 5 pl., 789.

Lund. Creta universatis lundensis. Mathematik och Naturvetenskap. T. XIX, 1882-83, 1 vol. in-4°.

— Universitets-Biblioteks Accessions-Katalog, 1883.

Suisse. Bâle. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel, VII, 3.

Genève. Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de —, t. XXIX, 1^re^ partie.

Commission géologique fédérale suisse, feuilles XIV (Altdorf-Chur) t. XVIII (Brieg-Airolo) de la carte au 100 000^e^.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Du 18 Janvier au 3 Mai 1886

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(*Les noms des donateurs sont en italiques.*)

De Armas Ignacio. Les crânes dits déformés, in-8°, 16 p. Havane, 1885.

M. Bertrand et Kilian. Sur les terrains jurassique et crétacé des provinces de Grenade et de Malage, in-4°, 3 p. (Ext. compte rend. Acad. des Sc.). Paris, 1886.

British Museum. Catalogue of the fossil Mammalia in the. — Part. II. Ungulata (Artiodactyla) by R. *Lydekker*, in-8° 324 p. London, 1885.

— Catalogue of the Palaeozoic Plant in the —, by R. *Kidston*, in-8° London, 1886, 288 p.

Calderon y Arana. Ensayo orogénico sobre la Meseta central de España, in-8°, 41 p. (Extr. An. Soc. Esp. de Hist. Nat.). Madrid, 1885.

— Teorias propuestas para explicar los terremotos de Andalucia, in-8°, 10 p. Madrid, 1885. (Extr., id.).

L. Carez et *G. Vasseur.* Carte géologique générale de la France au 1 : 500,000ᵉ. — Feuilles XII, N-O, V, N-O, IV, E.

Carnot. Etude sur les terrains propres à recevoir les eaux d'égout de la ville de Paris. (Commission de l'assainissement de Paris), in-4°, 12 p.

B. de Chancourtois. Programme raisonné d'un système de géographie fondé sur l'usage des mesures décimales, d'un méridien de grade international et des projections stéréographiques et gnomoniques, etc., etc., in-8°. Paris, 1886, LVI, 74 p.

Delvaux. Le forage du Katsberg, près de Cassel, in-8°, 10 p. Liège, 1886 (Extr. Ann. Soc. géol. de Belg.).

— Note sur les relations qui existent entre le levé géologique de la Planchette de Bruxelles, par M. Rutot et celui de la feuille de Flobecq, par E. Delvaux, in-8°, 7 p. (Extr. Ann. Soc. géol. de Belgique). Liège, 1885.

— Sur l'existence d'un limon quaternaire supérieur aux dépôts caillouteux à *Elephas primigenius* et inférieur à l'Ergeron, in-8°, 12 p. (Extr. Ann. Soc. géol. de Belg.). Liège, 1886.

Dollo. Manuel de paléontologie, par H. Hœrnes. Traduit de l'allemand, par L. Dollo. Fascicule deuxième, p. 161 à 320, in-8°, Paris, Savy, 1886.

Dupont. Sur les calcaires frasniens d'origine corallienne et sur leur distribution dans le massif paléozoïque de la Belgique, in-8°, 20 p. Bruxelles. (Ext. Bull. Ac. roy. de Belg.), 1885.

— Note sur le terrain dévonien moyen de la Belgique, in-8°, 14 p. Bruxelles, 1885. (Extr., id.).

Dupont. Note sur le dévonien inférieur de la Belgique. Le poudingue de Wéris, in-8°, 26 p. Bruxelles, 1885. (Extr., id.).

Fritsch. Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Boehmens, t. II, n° 2 (fin des Stégocéphales). Prague, 1885, 4°, 64 p., 9 pl.

Francesco Molon. Ricordi, 1 br., in-8°, 86 p.

Jannel. Étude géologique de la ligne d'Hirson à Amagne (Comp. des chemins de fer de l'Est), in-4°, autogr., 40 p., 1 pl.

Jentsch. Beitrage zum Ausbau der Glacialhypothese und ihre Anwendung auf Norddeutschland, in-8°, 524, 3 pl. Berlin, 1885. (Ext. Jahrb. d. Kön. preuss.).

Labat. Du degré de certitude de l'analyse des eaux, in-8°, Paris, 10 p., 1886. (Extr. Ann. Soc. d'hydrol. médic. de Paris).

De Lapparent. Abrégé de géologie, in-18, 347 p., 1 carte, Savy.

F. Lœwl. Die Ursache der secularen Verschiebungen der Strandlinie Vortrag, in-8°, 15 p. Prague, 1886.

Choffat. Troisième session du Congrés géologique international, in-8°, 13 p. (Ext. Jorn. d. sc. math., phys. e nat. de Lisbonne), 1885.

Cope. On the structure of the Brain and auditory apparatus of a Theromorphous Reptile of the Permian Epoch, in-8°, 6 p., 1 pl. (Extr. Americ. Philosoph. Soc., 1885).

— Geology and Palæontology, in-8°, 3 pl. (Extr. American Naturalist.), 1886.

— The Batrachian Intercentrum, in-8°, 2 p. (Extr. American Naturalist., janvier 1886).

— Report on the Coal Deposits near Zacualtepan in the state of hidalgo, Mexico, in-8°, 5 p. (Extr. Americ. philos. soc., 1885).

Cossmann. Description d'espèces du terrain tertiaire des environs de Paris. (Suite). in-8°, 10 p., 1 pl. (Extr. Journal de Conch.).

Cotteau. La Paléontologie en 1885, in-8°, 10 p. (Extr. Ass. fr. pour l'avanc. des Sc. Congrès de Grenoble, 1885).

— Sur les Echinides des calcaires de Stramberg. (Extr. id. Congrès de Blois, 1884).

Cotteau. Considérations sur les Echinides du terrain jurassique de la France, in-4°, 3 p. (Comptes rendus, Ac. des Sc., 15 juin 1885).

Cotteau. Considérations générales sur les Echinides du terrain jurassique de la France, in-8°, 17 p. (Extr. Bull. Soc. géol., 1885).

Cotteau. Sur les Echinides éocènes de la famille des Spatangidées, in-4°, 3 pl. (Extr. Comptes rendus, Ac. des Sc.).

Cotteau, *Peron* et *Gauthier*. Echinides fossiles de l'Algérie, 9e fasc. Etage éocène, in-8°, 89 p., 8 pl. Paris, Masson, 1885.

Davidson. On a living Spinose *Rhynchonella* from Japan, in-8°, 3 p. (Ann. and Mag. of Nat. History), 1886.

Davidson. A Monograph of the british Fossil Brachiopoda, t. VI. Bibliography of the Brachiopoda, in-8°, 163 p.

Delvaux. Compte rendu de l'excursion de la Société d'Anthropologie de Bruxelles à Mesvin et Spiennes, in-8°, 28 p., 4 pl., 1885. (Bull. Soc. d'Anthr. de Bruxelles).

D. Oehlert. Description de deux Centronelles du Dévonien inférieur de l'ouest de la France, in-8°, 5 p., 1 pl. (Extr. Bull. Soc. d'Et. sc. d'Angers, 1885).

— Position systématique des Brachiopodes, d'après M. Dall, in-8°, 18 p. (Extr. Journ. de Conchyliologie).

— Sur les fossiles dévoniens du département de la Mayenne, in-8°, 1872, 25 p., 2 pl. (Extr. Bull. Soc. géol. de Fr.).

— Description de deux nouveaux genres de Crinoïdes du terrain dévonien de la Mayenne, in-8°, 6 p., 2 pl., 1879. (Extr., id.).

— Note sur le calcaire de Saint-Roch à Changé, près Laval, in-8°, 7 p., 1880. (Extr., id.).

— Sur les Chonetes dévoniens de l'ouest de la France, in-8°, 15 p., 2 pl., 1883. (Extr., id.).

— Description de deux nouvelles espèces d'Acroculia du Dévonien inférieur de la Mayenne, in-8°, 7 p., 1 pl., 1883. (Extr., id.).

— Note sur le Terebratula (Centronella) Guerangeri, in-8°, 11 p., 2 pl. (Extr. Bull. Soc. d'Et. sc. d'Angers, 1883).

Dewalque. Quelques observations au sujet de la note de M. E. Dupont sur le poudingue de Weres, in-8°. Bruxelles, 9 p. (Extr. Bull. Ac. roy. de Belg.), 1885.

Platon Lucaschewitch, ci-devant maréchal de la noblesse de Perciaslav. — Dictionnaire des racines grecques, in-8°, Kiew., 3 vol., 1872 (en russe).

Renault et *Zeiller*. Sur les troncs de Fougères du terrain houiller supérieur, in-4°, 3 p. (Extr. C. rend. Ac. des Sc., janvier 1886).

— Sur quelques Cycadées houillères, in-4°, 3 p. (Extr., id., février 1886).

Renevier. Résultats scientifiques du Congrès géologique international de Berlin et des travaux qui s'y rattachent, in-8°, 22 p. (Extr. Bull. Soc. vaud. des Sc. Nat., février 1886).

Reuter. Die Beyrichien der obersilurischen Diluvialgeschiebe Ostpreussens, in-8°, 58 p., 2 pl. (Extr. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch, 1885).

Reyer. Zwei Profile durch die Sierra Nevada, in-8°, 35 p., 2 pl. (Ext. Neues Jahrb. für Min., etc.).

Rosemond (*De Chambrun de* —). Essai d'un commentaire scientifique de la Genèse, 1 vol. in-8°, 526 p. Paris, 1883.

F. Sacco. Nuove specie fossili di Molluschi lacustri e terrestri in Piemonte. Nota Geo-paleontologica, in-8°, 20 p., 1 pl. Turin, 1884. (Extr. Atti della R. Acc. d. Sc. die Torino).

— Fauna malacologica delle Alluvioni plioceniche del Piemonte. Memoria. Torino, 1885, in-4°, 38 p., 2 pl. (Extr. Mem. R. Ac. d. Sc. di Torino).

— Sopra alcuni fenomeni stratigrafici osservati nei terreni Pliocenici dell'alta valle padana, 14 p., 1 pl., in-8°, Torino, 1885. (Extr. Atti d. R. Ac. d. Sc. di Torino).

Tryon. Descriptive catalogue and price List of the conchological Works of G. W. Tryon. Philadelphia, 1886, 15 p., in-8°.

V. Richthofen. Atlas von China. Erste Abtheilung: Das noerdliche China. Atlas in folio, 26 cartes.

Withney et *Wadsworth*. The azoic System and its proposed subdivisions, in-8°, Cambridge Mass., 234, XVI p. (Extr. Bull. of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, 1884).

Wadsworth. On the Origin of the iron ores of the Marquette District, Lake superior, in-8°, 8 p. (Extr. Proceed. Boston Soc. of Nat. Hist., 1880).

— On the Classification of Rocks, in-8°, 12 p. Cambridge Mass., 1879. (Extr. Bull. Mus. Compar. Zool. at Harvard College).

— The Argillite and Conglomerate of the Boston Basin, in-8°, 4 p. (Proc. Boston Soc. of Nat. hist., 1882).

— Some instances of atmospheric action on Sandstone, 2 p. in-8°. (Extr. id., 1883).

— The Bishopville and Waterville Meteorites, 7 p., in-8°. (Extr. American Journ. of Science, 1883).

— Notes on the Lithology of the Island of Jura Scotland, in-8°, 5 p. (Extr. Proced. of the Boston Soc. of Nat. hist., 1883).

— The Fortieth Parallel Rocks, in-8°, 20 p. (Extr., id., 1883).

— An Dickerman an Olivine, bearing Diabase from Saint-George. Maine, in-8°, 2 p. (Extr., id.).

— The Theories of ore Deposits, in-8°, 11 p. (Extr., id., 1884).

— Notes on the Rocks and ore deposits in the Vicinity of Notre Dame Bay, Newfoundland, in-8°. 10 p. (Extr. Amer. Journ. of Science, 1884).

— On the Evidence that the Eart's Interior is solid, in-8°, 21 p. (Ext. the American Naturalist, 1884).

— On the Trachyte of Marblehead neck Massachusetts, 6 p., in-8°. (Extr. Proced. Boston Soc. of Nat. History, 1881).

— On the Relation of the « Keweenawan Series » to the eastern Sandstone in the Vicinity of Torch Lake Michigan, in-8°, 8 p. (Ext., id., 1884).

— Syenite and gabbro in Massachusetts, in-8°, 3 p. (Extr. Geol. Magazine).

Bræck (van den). Note critique sur les levés géologiques de MM. O. van Ertborn et Cogels, suivie de réponses à MM. De la Vallée Poussin et Cogels. in-8°, 23 p. Liège, 1886. (Extr. Ann. Soc. Géol. de Belg.).

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Académie des Sciences, Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'—. T. CII, n^{os} 3-13.

N° 3 (18 janvier 1881). Crié. — Contribution à l'étude des Palmiers éocènes de l'Ouest de la France, 184.

M. Bertrand et W. Kilian. Sur les terrains jurassique et crétacé des provinces de Grenade et de Malaga, 186.

N° 4 (25 janvier). Renault. — Sur les racines des Calamodendrées, 227.

N° 5 (1er février 1886). Fouqué et Michel-Lévy. — Mesure de la vitesse de propagation des vibrations dans le sol, 237.

Lacroix. — Sur les propriétés optiques de quelques minéraux fibreux et sur quelques espèces critiques, 273.

N° 6 (8 février). Cotteau. — Sur les Echinides éocènes de la famille des Spatangidées, 323.

Renault et Zeiller. — Sur quelques Cycadées houillères, 325.

Forel. — Moraine sous-lacustre de la barre d'Yvoire, au lac Léman, 328.

Venukoff. — Carte géologique du Turkestan russe, dressée par MM. Mouchketoff et Romanowski, 331.

— Sur les rapports qui existent entre les caractères géologiques, topographiques et chimiques du sol et la végétation qui le couvre dans la Russie centrale, 332.

N° 7 (15 février 1886). L. Crié. — Sur les affinites des flores éocènes de l'Ouest de la France et de l'Amérique septentrionale, 370.

N° 8 (22 février). Grand'Eury. — Détermination spécifique des empreintes végétales du terrain houiller, 391.

A. Michel-Lévy. — Sur une Téphrite néphélinique de la vallée de la Jamma (royaume de Choa), 451.

A. Lacroix. — Sur les roches basaltiques du comté d'Antrim (Irlande), 453.

N° 9 (1er mars). E. Jacquot et A. Michel-Lévy. — Sur une roche anomale de la vallée d'Aspe (Basses-Pyrénées), 523.

Roussel. — Sur les relations stratigraphiques qui existent entre les calcaires à *Miliolites* et les couches à *Micraster tercensis*, dans le département de la Haute-Garonne et le canton de Sainte-Croix (Ariège), 525.

Hébert. — Observations relatives à la communication précédente de M. Roussel, 528.

N° 10 (4 mars). Crié. — Contribution à l'étude des Palmiers miocènes de la Bretagne, 562.

Bourgeat. — Sur la répartition des renversements de terrains dans la région du Jura comprise entre Genève et Poligny, 563.

Thoulet. — Note sur une méthode d'analyse immédiate des roches, à l'aide de leurs propriétés physiques, 567.

N° 11 (15 mars 1886). St. Meunier. — Observations complémentaires sur l'origine des sables diamantifères de l'Afrique australe, 637.

Michel-Lévy et Bergeron. — Sur les roches éruptives et les terrains stratifiés de la Serrania de Ronda, 640.

Lacroix. — Sur les propriétés optiques de quelques minéraux, 643.

W. Crookes. — Sur la terre Yα, 646.

Lecoq de Boisbaudran. — Sur la Mosandrine de Lawrence Smith, 647.

N° 12 (22 mars 1886). Renault. — Sur le *Sigillaria Menardi*, 707.

Michel-Lévy et Bergeron. — Sur les roches cristallophylliennes et archéennes de l'Andalousie occidentale, 709.

N° 13 (29 mars 1886). De Rouville. — Sur les formations paléozoïques de Neffiez-Cabrières (Hérault), 780.

— Revue des travaux scientifiques (Ministère de l'Instr. publique), t. V, n° 8-9.

— Ministère de l'instruction publique. Annuaire des bibliothèques et des archives pour 1886. Paris, in-12.

Bulletin des bibliothèques et des archives. Année 1885, n° 2.

— Journal des Savants, janvier 1886,-février 1885,-mars 1886.

— Annales des Sciences géologiques, t. XVIII.

E. Fallot. — Étude géologique sur les étages moyens et supérieurs du terrain crétacé dans le sud-est de la France, 202 p., 8 pl.

Roule. — Recherches sur le terrain fluvio-lacustre inférieur de Provence, 140 p., 4 pl.

— La Nature, 14e année, nos 660 à 670.

N° 670. La figure de la Terre, 279.

L'arbre fossile de Méons (Houillères de Saint-Étienne), 280.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, 4e trimestre 1885.

Ch. Vélain. — Esquisse géologique de la Guyane française et des bassins du

Yari et du Parou, affluents de l'Amazone, d'après les recherches du Dr Crevaux, 1 carte, 453.

— — Compte rendu des séances de la —, 1885, nos 1, 2 et 3. — Id., no 4, 5, 6, 7.

— Club alpin français. Bulletin mensuel no 1 (janvier 1886), no 2 (février et 3 mars 1886).

— Service de la Carte géologique détaillée de la France (Ministère des Travaux publics).

Feuilles de la Carte au 1/80,000e.

No 3 (Boulogne), 2e édit., par MM. Douvillé et Rigaux.
No 43 (Granville), par M. Ch. Barrois.
No 87 (Pont-l'Abbé), par M. Ch. Barrois.
No 88 (Lorient), par M. Ch. Barrois.
No 99 (Langres), par M. Rigaud.
No 115 (Ferrette), par M. Kilian.
No 138 (Lons-le-Saunier), par M. Bertrand.
No 148 (Màcon), par MM. Delafond et Michel-Lévy.
No 178 (Grenoble), par M. Ch. Lory.
No 216 (Montréal), par M. Jacquot.
No 228 (Castelnau), par M. Jacquot.

— Paléontologie française. (*Don du Comité de la Paléontologie française*).

Terrain jurassique. Végétaux, par M. de Saporta.

Livr. 34. Janvier 1886. Texte, p. 1 à 45 du t. IV; Pl, I-IV.

Crinoïdes par M. de Loriol, p. 1 à 48 du t. XI (2e partie), Pl. 122-135.

— Journal de Conchyliologie, 3e sér., t. XXV, nos 3, 4, 1885.

No 3. L. Morlet. — Note rectificative, 196.

Cossmann. — Description d'espèces nouvelles du terrain tertiaire des environs de Paris (suite), 1 pl., 197.

No 4. Morlet. — Diagnoses conchyliorum fossilium novorum, in stratis eocenicis repertorum, 312.

— Bulletin de la Société zoologique de France, 10e année, 1885, nos 4-6.

G. Cotteau. — Echinides nouveaux ou peu connus (4e article), 2 pl., 551.

— Annales des Mines, 8e sér., t. VIII, 1885, 5e livraison.

Cameré. — Etudes sur les eaux minérales de Châtel-Guyon, 300.

— Bulletin de la Société botanique de France.

T. XXXII (2e sér., t. VII, 1885). — Revue bibliographique, L., t. XXXII (2e série, t. VII). — Compte rendu des séances, no 7, 1885. — T. XXX (2e série, t. V), 1883). Session extraordinaire à Antibes (3e partie), t. XXXIII (2e série, t. VIII), 1886. Compte rendu des séances, no 1.

— Société philomathique. Bulletin de la —, 7e série, t. IX (1884-5), no 4.

— Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris, t. VIII, 3e sér., 4e fasc. (juillet-décembre 1885).

— Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme, XXe vol., 3e sér., t. III, 1886, janvier 1886; t. XX, 3e sér., t. III, 1886, février; t. XXI. 3e sér., t. III, 1886, mars.

— Bulletin de la Société minéralogique de France, t. VIII, n° 9 (décembre 1885), t. IX, nos 1-2.

T. 8, n° 9.

Igelstroem. — Braunite des mines de Jacobsberg, Wermland (Suède), 421.

— Sur la svanbergite de Horrsjöberg, Wermland (Suède), 424.

E. Bertrand. — Sur la mesure des indices de réfraction des éléments microscopiques des roches, 426.

A. Lacroix. — Sur la Kirwanite et la Hullite, 428; — Propriétés optiques de la botryolite, 433; — Identité de la dréelite et de la barytine, 435; — Extraits de Minéralogie, 438.

Baret. — Saphir étoilé de la Mercredière, commune de la Haye-Fouassière (Loire-inférieure), 438.

A. Lacroix. — Observations, 440.

Baret. — Alunogène de la côte de Saint-Nazaire, près la Tour du Commerce, 440.

K. de Kroustchoff. — Note préliminaire sur la Wolhynite de M. d'Ossowski, 441.

E. Mallard. — Sur la théorie des macles, 452.

Ch. Frossard. — Observation au sujet de la note de M. Mallard, 469.

— Bulletin de la Société française de Minéralogie (ancienne Société minéralogique de France).

T. IX, n° 1, janvier 1886.

A. Lacroix. — Propriétés optiques de l'arséniosidérite, 3; — Propriétés optiques de quelques minéraux (wavellite, variscite, planérite, davreuxite), 4; — Examen optique de l'hydrotéphroïte et de l'antophyllite hydratée, 6.

K. de Kroustchoff. — Notice sur une péridotite provenant de la côte du détroit de Magellan, 9.

E. Bertrand. — Réfractomètre construit spécialement pour l'étude des roches, 15.

Igelström. — Idocrase manganésifère de la mine de braunite de Jacobsberg, Wermland (Suède), 22.

T. IX, n° 2, février 1886.

Damour. — Note sur le professeur Dr Fischer et liste de ses publications, 25.

Fouqué. — Notice nécrologique sur M. von Lasaulx et liste de ses principales publications, 32.

Dufet. — Etude cristallographique et optique de l'orthophosphate diargentique, 36.

Jannettaz et Goguel. — Note sur un nouveau gisement de schéelite, 39.

Lacroix. — Propriétés optiques de la grünérite de Collobrières (Var), 40; — Propriétés optiques du chloritoïde; son identité avec la sismondine, masonite, ottrélite, vénasquite et phyllite, 42; — Etude minéralogique du Gabbro à anorthite de Saint-Clément (Puy-de-Dôme), 46; — Sur un minéral probablement nouveau (dans le guano du Pérou), 51.

Amiens. Bulletin de la Société linnéenne du nord de la France, t. VII (1884-85), n° 146 (1er août 1884), n° 147 (sept. 1884).

Bordeaux. — Journal d'histoire naturelle de — et du Sud-Ouest, 5ᵉ année, n° 1 (janvier 1886).

Fallot. — Cours de Géologie : le passé de la Géologie, son avenir, 2; — Notice sur les travaux géologiques de M. Raulin, 16.

5ᵉ année, n° 2 (Février).

Souché. — Le Cheliéen dans les Deux-Sèvres, 31.

N° 3. *Malinowsky*. — Des Grottes et des Cavernes en général, et en particulier de celles du département du Lot, 34.

Dunkerque. Société dunkerquoise. Mémoires de la —, t. XXII, 1881-83, Dunkerque, 1884.

Gap. Société d'études des Hautes-Alpes. Bulletin de la —, 5ᵉ année, n° 1 (17) janvier-mars 1886.

Limoges. Le Gay-Lussac. Revue des sciences et de leurs applications.

Lille. Société géologique du nord de la France. Annales de la —, t. XII (1884-85), 5ᵉ livraison (décembre 1885).

J. Gosselet. — Sur le Taunusien dans le bassin du Luxembourg et particulièrement dans le golfe de Charleville (suite), 353.

Achille Six. — Le métamorphisme par torsion dans la chaîne hercynienne, analyse d'un mémoire de M. K. A. Lossen, 363.

J. Gosselet. — Notice nécrologique sur M. Duponchelle, vice-président de la Société, 399.

A. Eeckmann. — Note sur le chêne retiré du Rhône à la Balme en Savoie au pied du fort de Pierre-Châtel (Ain), 401.

Ladrière. — Compte rendu de l'excursion de la Société géologique du Nord aux environs de Lille et considérations sur les terrains quaternaires et récents des vallées de la Lys et de la Deule, 405.

J. Ortlieb. — Table des matières, 425.

T. XIII, nᵒˢ 1 et 2.

J. Péroche. — Théories cosmogoniques, 1.

J. Gosselet. — Quelques observations sur le même sujet, 10.

Achille Six. — Les mines de plomb argentifère du district d'Eureka (Etats-Unis d'Amérique); analyse de la monographie de M. Curtis, 14.

Alex. Hette. — Coupe des couches observées dans les travaux de déviation de la Deule, 45.

Ch. Barrois. — Légende de la feuille de Châteaulin; — La structure stratigraphique des montagnes du Menez (Côtes-du-Nord), 49.

Achille Six. — L'appareil sternal de l'*Iguanodon*; analyse d'une note de M. Dollo, 71.

Ch. Barrois. — Sur le calcaire à Polypiers de Cabrières, 74.

J. Gosselet. — Discours sur la tombe de M. Chellonneix, 95.

J. Péroche. — L'action précessionnelle, 101.

Montbéliard. Mémoires de la Société d'Émulation de —, 3ᵉ série, t. XVI.

W. Kilian. — Notes géologiques sur le Jura du Doubs, 2e et 3e parties, p. 1, 4 pl., 1 carte.

La Rochelle. Académie de la Rochelle. Société des Sciences naturelles de la Charente-Inférieure. — Annales de 1884, in-8°.

Beltrémieux. — Excursion géologique à Fouras, 17.
Basset. — Excursion géologique à la Pointe du Ché et à Châtelaillon, 33.
Beltrémieux. — Excursion scientifique à Piedemont et au port des Barques, 43
— Excursions géologiques à la Rochecourbon et à l'île Madame, 55.
Cassagneaud. — Notice sur le cabinet d'histoire naturelle de la ville de La Rochelle, dit Muséum La Faille, 71 ; — Notice sur la Société des Sciences naturelles de la Charente-Inférieure, 153.
Basset. — Foraminifères de la Charente-Inférieure, 153.

Saint-Étienne. — Société de l'Industrie minérale. Comptes rendus mensuels des réunions de la —, janvier-février 1886.

Toulouse. Société d'Histoire naturelle de —, XIXe année, 1885. Bulletin trimestriel, juillet-septembre.

Penck. — La période glaciaire dans les Pyrénées, trad. par Bræmer, 107; Additions, 197.

Comptes rendus sommaires des séances du 6 janvier au 20 janvier.

— Société académique franco-hispano-portugaise de —.

T. VI, 1885, n° 1.

T. VI, 1885, n° 3.

J. Caralp. — Recherches géologiques sur la zone frontière des Pyrénées-Orientales du Perthus à la Méditerranée, 73.

T. VI, 1885, n° 4.

Valenciennes. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXXVIII (37e année).

Algérie. Bone. Bulletin de l'Académie d'Hippone. Bulletin n° 21, fasc. 3, 1886.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Bulletin de la Société industrielle de —, janvier-février 1886.

Colmar. — Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar, 24e, 25e et 26e années, 1883-1895. Colmar, 1885.

Fliche et Bleicher. — Recherches sur le terrain tertiaire d'Alsace et du territoire de Belfort, 1re partie, 2 pl., 1.

Ch. Grad. — Découverte d'une marmite glaciaire dans la vallée de la Doller, 2 pl., 429.

Le Bel. — Notice sur les gisements de pétrole à Pechelbronn, 1 pl., 445; avec un supplément.

Allemagne. Berlin. K. Preussische Akademie der Wissenschaften XL-LII (octobre 1885).

Berlin. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft.

T. XXXVII, n° 1 (janvier-mars 1885).

Branco. — Ueber die Anfangskammer von *Bactrites*, 1.

A. Becker. — Schmelzversuche mit Pyroxenen und Amphibolen und Bemerkungen ueber Olivinknollen, 10,

Frech. — Die Korallenfauna des Oberdevons in Deutschland, 21.

Th. Fuchs. — Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogen im Gebiete des Mittelmeers, 131.

Verworn. — Ueber *Patellites antiquus*, Schl., 173.

G. de Geer. — Ueber die Zweite Ausbreitung des skandinavischen Landeises, 2 pl.

Kayser. — *Lodanella mira*, eine unterdevonische Spongie, 1 pl., 207.

Briefl. Mittheilung des Heern Koken, 214.

Francfort. Bericht ueber die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft, 1885, 1 vol. in-8°, 265 + 42 p.

Kinkelin. — Geologische Tektonik der Umgegebung von Frankfurt a. M,. 161-205, 1 pl.

W. Kobelt. — Reiseerinnerungen aus Algerien und Tunis (herausg. v. d. Senckenb. naturf. Gesellsch.), 1 vol. 480 p., 13 pl. in-8°, Francfort s/M.

Gotha. Dr Petermanns Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt., t. XXXI, 12, 1885 ; t. XXXII, 1886, 1, 2.

Metzger. — Der Ausbruch des Krakatau im Jahre 1883, 1 pl.. 10.

— Ergaenzungsheft, n° 80.

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie de Bauer, Dames, Liebisch.

1886, t. I, n° 2.

A. von Koenen. — Die Crinoïden des norddeutschen Oberdevons, 2 pl., 49.

Dœlter. — Synthetische Studien, 119.

Von Koenen. — Ueber Clymenienkalk und Mitteldevon resp. Hercynkalk (?) bei Montpellier, 163.

Briefliche Mittheilungen der Herrn Trautschold, Ochsenius, Sandberger, Nathorst, Svenonius, Chelius.

IV Beilage Band, n° 2.

Reyer. — Zwei Profile durch die Sierra Nevada, 1 pl., 291.

Thürling. — Ueber Kalkspathkrystalle von Andreasberg, 2 pl., 327.

Schmidt. — Geologisch-petrographische Mittheilungen ueber einige Porphyre der Centralalpen und die in Verbindung mit denselben auftretenden Gesteine, 388.

— Jahreshefte des Vereins für vaterlaendische Naturkunde in Würtemberg.

41e année, 1885.

Fraas. — Die geologischen Verhaeltnisse von Heilbronn und Umgegend, 43.

Betz. — Ueber das Gerœlle im Heilbronner Neckarbecken, 48.

Laube. — Vorlegung einiger Tertiaerfossilien des Eselsberges bei Ulm, 48.

Probst. — Ueber fossile Reste von *Squalodon*, 1 pl., 41.

Dittus. — Beitrag zur Kenntniss der fossilen Fauna Oberschwabens, 306.

Fraas. — Beitrage zur Fauna von Steinheim, 2 pl., 313.

Autriche-Hongrie. Vienne. Kaiserliche kœnigliche geologische Reichsanstalt. Verhandlungen der —, 1885, nos 16-18; 1886, nos 1, 2, 3, 4.

Nos 16-18. Necrologie: C. J. Andræ.

E. Tietze. — Zur Frage des exotischen Blœcke in den Karpathen, 379.

Toula. — Suesswasserablagerungen mit Unionen in der Neulinggasse in Wien, 380.

Handmann. — Zur Suesswasserkalkablagerung in Baden, 391.

Handmann. — Uber *Neritina Prevostiana*, Pf., 392.

F. Sandberger. — Fossile Binnenconchylien aus den Inzersdorfer Schichten von Leobersdorf in Niederroesterreich und von Baden, 393.

Penecke. — Notitzen ueber einige Formen aus den Paludinenschichten von Krajowa in Rumänien, 394.

Haas. — Bemerkungen bezüglich der Brachiopodenfauna von Castel-Tesino 394.

E. Kittl. — Die fossile Saeugethierfauna von Maragha in Persien, 397.

Woldrich. — Ueber eigenthümliche Graphit-Concretionen von Schwartzbach in Bœhmen, 399.

V. Foullon. — Quarze aus Carrara, 402.

No 1. Jahresbericht.

No 2. Nécrologie. — A. v. Lasaulx, H. Fischer, 47.

Toula. — Der Bergrücken von Althofen in Kärnten, 48.

W. Deecke. — Ueber ein von Herrn Oberbergrath Stache in den Steiner Alpen gesammeltes Saurierfragment, 50.

A. Bittner. — Ueber das Vorkommen von Koninckinen und verwandten Brachiopodengattungen im Lias der Ostalpen und in der Alpinen Trias, 52.

R. Handmann. — Ein neuer Aufschluss von Tertiaer-Conchylien bei Vœslau, 56.

Gresley. — Ueber das Vorkommen von Quarzit-Gerœllen in einem Kohlenfloetze in Lincolnshire, 58.

Nikitin. — Das Russische Geologische Comité, 59.

Stache. — Ueber die Terra Rossa und ihr Verhaeltniss zum Karst-Relief des Küstenlandes, 61.

No 3. F. v. Hauer. — Die Annalen der K. K. Naturhist. Hof-Museum, 67.

Schuster. — Ueber den Hemimorphismus der Rothgiltigerzes, 68.

Vacek. — Ueber den geologischen Bau des Centralalpen Zwischen Enns und Mur, 71.

V. Foullon. — Ueber die Grauwacke von Eisenerz, 83.

No 4. D. Stur. — Aufruf, 91.

Bittner. — Aus den Ennsthaler Kalkhochgebirge, 92.

Teller. — Zur Entstehung des Thalbeckens von Ober-Seeland in Kärnten, 102.

Scharizer. — Das Turmalinvorkommen von Schüttenhofen in Bœhmen, 109.

— **Jahrbuch der —, 1885, t. XXXV, no 4.**

Ch. Brongniart. — Die fossilen Insecten der primaeren Schichten, 649.

v. Groddeck. — Ueber die Gesteine der Bindt in Ober-Ungarn, 663.

Früh. — Kritische Beitraege zur Kenntniss der Torfes, 1 pl., 677.

V. Foullon. — Ueber die Krystallform der Barythydrat und Zwillinge der Strontianhydrat, 1 pl., 727.

Zuber. — Die Eruptivgesteine aus der Umgebung von Krzeszowice bei Krakau, 735.

Vienne. Annalen der K. K. naturhistorischen Hofmuseums redigirt von Fr. Ritter v. Hauer, t. I, nº 1. Jahresbericht für 1885. 40.

— Berg und hüttenmaennisches Jahrbuck der K. K. Bergakademien zu Leoben und Pribram, t. XXXIII, nº 4.

Budapest. — Kön. ungarische geologische Anstalt. Mittheilungen aus dem Jahrbuche der —, t. VII, nº 5.

Gesell. — Geologische Verhaeltnisse des Steinsalzbergbaugebietes von Soovar. — Le même en hongrois.

— Földtani Közlöny. — Zeitschrift der ung. geol. Gesellschaft und amtliches organ der K. ung. Geol. Anstalt, t. XV, nºs 11-12 ; t. XVI, 1-2.

Budapest. — K. ungarische geologische Anstalt. Jahresbericht, 1884.

Erlaeuterungen zur géol. specialkarte des Laender des Ungar-Krone.
Umgebungen von Versecz (Blatt K. 14 1/144,000e), von T. Halavats.
Le même en hongrois.

— Geologische Aufnahmen der Kgl. ungar. geol. Anstalt 1 : 144,000.

D 6 Umgebungen von Ung. Altenburg.
M 7 — Szilagy-Somlijo und Tasnád.
K 14 — Versecz.
Id. — Zone 24, col. XXIX, Petrosény.

Budapest. — Budapester Landesausstellung. Specialkatalog der VIten Gruppe. Geologie, Bergbau u. Hüttenwesen, 1885. — Le même en hongrois.

Belgique. Bruxelles. Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, t. IV, nº 1.

Dollo. — Première note sur le Hainosaure, Mosasaurien nouveau de la craie brune phosphatée de Mesvin-Ciply, près Mons, 25.

Pelseneer. — Notice sur un Crustacé de la craie brune des environs de Mons, 39.

Canada. Montréal. The Canadian Record of science—. T. II, nº 1.

Dawson. — Cretaceous Floras of the Northwest, 1.

Matthew. — Structural Features of *Discina Acadica* of the St. John Group, 9.

Dawson. — Boulder Drift and Sea Margins at little metis, lower St. Lawrence, 36.

Grant and Dawson. — Pleistocene Fossils from Anticosti, 44.

Greg. — Some prehistoric and ancient linear measures, 48.

— Geological and natural History Survey of Canada.

Catalogue of Canadian Plants. Part II, 1 vol.

— Ottava. — Commission géologique et d'Histoire naturelle et Musée du Canada.

Rapport des opérations 1882, 1883, 1884. — Un gros volume avec nombreuses coupes et planches.

— Carte de la région avoisinant les rivières aux Arcs et du Ventre. Echelle, 8 milles au pouce.

— Carte montrant les districts boisés et de prairie, etc., dans la région avoisinant les rivières aux Arcs et du Ventre. Echelle 8 milles au pouce.

— Carte d'une partie de la rivière Athabaskaw. Echelle 8 milles au pouce.

Dix feuilles de la carte géologique du nouveau Brunswick, de Québec et de l'Ile du Prince-Edouard. Echelle 4 milles au pouce. Numéros 1 N.-O (N.-B), 5 S.-O (N.-B. et I, P.-E), 5 N.-O. (I. P.-E.), 5 S.-E. (I. P. E.), 3 N.-E., 3 N.-O., 6 N.-O., 7 S.-O., 15 S.-E., 15 S.-E. (Québec).

Vingt-quatre feuilles de la Carte géologique du Cap-Breton.

Echelle, 1 mille au pouce. N^{os} 1-24.

Vue à vol d'oiseau des monts Notre-Dame. Gaspé.

Toronto. Proceedings of the canadian Institute, 3^{e} série, t. III (XXI), fasc. 3 (n° 144), février 1886.

Lennox. — Fossil sharks of the Devonian, 120.

Geoogical Survey of Canada, 521.

N° 150. P. Frazer. — International geological congress at Berlin, 510.

Le Conte. — Earthquake-shoks more violent on the surface than in mines, 540.

Danemark. Copenhague. Mémoires de l'Académie royale de —, 6^{e} série. Classe des Sciences, t. III, n^{os} 1, 3. — Bulletin de —, 1885, n° 2.

Espagne. Madrid. Anales de la Sociedad española de historia natural, t. XIV, 2, 3.

N° 2. Calderon y Arana. — Meseta central de España, 131.

Vicent. — Noticia litologica de las islas Columbretas, 173.

N° 3. Calderon y Arana. — Teorias propuestas para explicar los terremotos de Andulacia, 353.

États-Unis. New-York. New-York Academy of Sciences. Annals of the —, t. III.

N° 7. Newberry. — Descriptions of some peculiar screw-like Fossils from the Chemung Rocks (1 pl.), 217.

N° 8. Newberry. — Notes on the Geology and Botany on the Country bordering the northern Pacific Railroad, 242.

— Transaction of the —, t. III, 1883-14; t. V, n° 1 (octobre 1885).

New-York. Science, t. VII, n° 149-163.

N° 153. Conningham. — New find of fossil diatoms, 35. — Earthquake record for 1884, 116. — Volcanic eruption in Central America, 116.

N° 158. International geological congress at Berlin, 141.

Nº 163 The probable failure of the Pennsylvania oil and gas wells within twenty years, 251.

Boston. Boston Society of natural History. Proceedings of the —, t. XXII, part. IV, 1884.

Wadsworth. — The Fortieth Parallel Rochs, 413.

Crosby. — On the Chasm called Purgatory in Sutton-Mass. 434. — Origin of continents and Ocean Basin, 443.

Wadsworth. — Notes on the Lithology of the Island of Jura, 485.

— T. XXII, Part. IV, 1885.

Kneeland. — Remarks on Earthquakes, 6.

Crosby. — Relations of the Conglomerats and Slate in the Boston Basin, 7.

Dickerman and Wadsworth. On Olivine bearing Diabase from St-George, Mc., 28.

Thomas Bouvé. — The Genesis of the Boston Basin and its Rock Formations, 29.

Shaler. — On the origin of Kames, 36.

— American Academy of arts and sciences. Proceedings of the —, nouvelle série, t. XIII (XXI), nº 1. Memoirs of the —. Centennial volume (t. XI), part. III, nºˢ 2, 3.

Cambridge Mass. Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, t. X, nº 2.

Allen. — On an extinct Type of Dog.

T. IX, nº 1, I; Nº XVI, I; t. X, nº 4.

New Haven, Conn. The American Journal of Science, t. XXI, nº 181 (Février 1886).

Williams. — The Westward Extension of Rocke of Lower Helderberg Age in New-York, 139.

Kunz. — Meteoric Iron from West Virginia, 145.

— 3ᵉ série, t. XXI, nº 183 (mars 1883).

Woeikoff. — Examination of Dʳ Croll's Hypothesis of Geogolical climates, 161.

N. D. Campbell. — Wm. B. Rogers's Geology of the Virginias, 193.

Langdon. — Observations on the Tertiary of Mississipi and Alabama, 202.

Darton. — Area of upper Silurian rocks near Cornwall Station, eastern-central Orange Co., 209.

Philadelphia. — American philosophical Society. Proceedings of the —, t. XXII, Part. IV, nº 120; t. XXIII, nº 121 (janvier 1886).

— Academy of natural Sciences of —. Proceedings of the —. Part. III (août-décembre 1885).

Wachsmuth and Springer. — Revision of the Palaeocrinoides, part. III, (5 pl.) 225.

Washington. Smithsonian Institution. Third annual Report of the Bureau of ethnology, 1881-82, by J. W. Powell. Washington, 1884. 1 vol., in-4º, 606 pages.

— National academy of Sciences. — Proceedings, t. I, n° 2. — Memoirs of the —.

Washington. — United States Geological Survey. 1883-1884.

— — Williams. Mineral Resources of the United States. — 1 vol. in-8°, 1016 p., 1885.

— — Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution for the Year 1883. 1 vol. in-8°, 1885.

— — Annual Report of the Comptroller of the Currency. 1 vol. in-8°, 1885, to the First Session of the forty ninth Congress of the United States.

— Bulletin of the United States Geological Survey, n° 7 (1884); n° 14 (1885).

N° 7. A catalogue of Geological Maps relative to North and South America.

N° 8. On secondary enlargements of mineral Fragments in certain Rocks.

N° 9. A Report of Work Done in the Washington Laboratory, during the fiscal Year, 1883-84.

N° 10. On the Cambrian Faunas of North America.

N° 11. On the quaternary and recent Mollusca of the Great Basin, with Descriptions of new Forms.

N° 12. A crystallographic Study of the Thinolite of lake Lahontan.

N° 13. Boundaries of the United States and of the Several States and Territories, with a historical Sketch of the Territorial Changes.

N° 14. On the physical characteristies of the Iron-Carburets more particulary on the galvanic thermo-electric and magnetic Properties, of trought iron steel and east iron in differend States of Hardness, together with a physical Diagram for the Classification of iron-carburets.

Grande-Bretagne. Londres. Geological Society of London. Abstracts of the proceedings of the —, n^os^ 482-486.

— — The Quaterly Journal of the —, t. XLII, part I, n° 165, février 1886.

R. Owen. — On the Premaxillaries and scalpriform Teeth of a large Extinct Wombat (Pl. I), 1.

Hicks. — On the Results of recent Researches in some Bone-Caves in North Wales with an Appendix by Mr. W. Davies, 3.

R. Lydekker. — On the Occurrenc of the Crocodilian Genus *Tomistoma* in the Miocene of the maltlse Islands (Pl. II), 20. — On the Cranium of a new Species of *Erinaceus* from the upper Miocene of Oeningen (Pl. II), 23.

Whitaker. — On some Borings in Kent. (Pl. III), 26.

J.-W. Judd. — On the Gabbros, Dolerites, and Basalts of tertiary Age in Scotland and Ireland (Pl. IV-VII), 49.

G.-W. Ormerod. — On old Sea-beaches at Teignmouth, Devon, 98.

Martin Duncan. — On the Astrocœniæ (of the Sutton Stone an ether Deposits of the Infra-Lias of South-Wales (Pl. VIII), 101. — On the Structure and Classificatory Position of some Madreporaria from the Secondary Strata of England and South Wales, 113.

F.-A. Bather. — On the liassic and oolitic Rocks of Fawler in Oxfordshire and on the Arrangement of those Rocks near Charlbury, 143.

The Geological Magazine, n° 259-262. Decade III, t. III, n°s I-IV.

N° 259. Woodward. — Note on an Ichtyodorulite from the Carboniferous of Western Australia; 1 pl., 1.

Kinahan. — Irish metamorphyc Rocks, 7.

Rutot et Van der Broeck. — The Tuffeau de Ciply, 10.

Gresley. — On a modern ferruginous Conglomerate, 11.

Herrmann. — On Dichograptydae, a Family of Graptolites, 13.

De Rance and Topley. — On the Rate of Erosion of Sea-coasts, 26.

Watson. — The Black Rock of Kiltearn, 29.

Hull. — Geological Map of Lower Egypt, 30. — Old-Rap of Lower Egypt, 30.

Gunn. — On Rocks of Rocks of Central Catlhness, 31.

Whitaker. — Waterworks at Brighton, 32.

Renard. — Rock Specimens from Fernando Noronha Group, 33.

N° 260. Cope. — A new perissodactyle Ungulate (1 pl.), 49.

Duncan. — On cretaceous Madreporaria, 52.

C. Rud and D. Sharman. — On the called « Gault », in Norfolk, 55.

Quilter. — The Lower Lias of Leicestershire, 59.

Davison. — Form of Rock-surface under a Talus, 65.

Bell. — The Succession of the Later Tertiaries in Great Britain, 67.

N° 261. J. le Conte. — On the Permanence of continents and Ocean-Basins, 97.

Dawson. — On the Rocks of Assouan on the Nile, 101.

Bonney. — Note on the Structure of the Rocks of Assouan, 103.

Robert F. Tomes. — Madreporaria in the upper Lias of Gloucestershire, 107.

Whitaker. — On Water-Supply from Wells, 111.

H. Woodward. — Recent and fossil Hippopotami (1 pl.), 114, n° 262.

N° 262. R. Jones. — Fossil Ostracoda from Colorado (1 pl.), 145.

Dawis. — Carboniferous Fish-remains from Derbyshire, 148.

Davison. — On Earthquake-Phenomena, 157.

Whitaker. — Waterworks at Glodstone Bottom, Brighton, 159.

Gardner. — Teredo-bored Wood in the Eocene, 161.

Ball. — On some Effects produced by Landslips and Movements of the Seilcap and thur resemblance to phenomena which are generally attributed to other agencies, 193.

Ball. — On recent additions to our knowledge of the Gold-bearing Roks of southern India, 201.

Kinahan. — On the possibility of Gold being found in quantity in the County Wicklow, 207.

O'Reilly. — On the calcite Crystals from the Iron Measures of the Co-Antrim, 211.

Ball. — A Geologist's Contribution to the History of Ancient India being the presidential Adress to the Royal Geol. Society of Ireland, 215.

O. Reilly. — Note on the amygdaloidal Limestone of Downhill Co. Derry, 264.

Haughton. — Remarks on the Unusual Sunrises and Sunsets which characterised the close of the year 1883, 267.

Kinahan. — Notes on the Classification on the Boudler-Clays, and their associated Gravels. 270. — Note on the Coal Deposits of the North-West Territories of Canada, 527.

O'Reilly. — The Phosphorite Nodules of Podolia, 279.

Joly. — Notes on the Microscopical Charracter of the Volcanic Ash from Krakato, 287.

Tichborne. — On an argentiferous Galenitic-Blende at Ovoca, 296.

Kinahan. — Notes on some of the irish Crystalline Iron Ores, 302.

— Notes on the Earthquake that took place in Essex on the Morning of April 22, 1884, 314.

— Geologists' Association. Proceedings of the —, t. IX, nov. 1885. (Excursions, etc.)

Excursions, 101.

Gosselet. — Notes on the Palaeozoic Rocks of Belgium, 228.

Bonney. — Remarks on the stratified and igneous Rocks of the Valley of the Meuse in the french Ardennes, 247. — Excursion to Belgium (carte), 261.

— The Royal Society. Proceedings of the —, t. XXXIX, n° 240.

Judd. — Reports on a Series of Specimens of the Deposits of the Nile Delta obtained by the recent Boring Operation, 213.

— T. XXXIX, n° 241.

Judd. — On the Relation of the reptiliferous Sandstone of Elgin to the Upper old red Sandstone, 394.

— The Zoologist, a Monthly journal of natural History, 3e série, t. X, n° 110, février 1886.

Cambridge. — Cambridge Philosophical Society. Proceedings of the —, t. V, part. V.

Dublin. Journal of Royal geological Society of Ireland, t. XVI, part. III, nouvelle série, t. VI, III, 1882-84.

Newcastle-upon-Tyne. Transactions of the north of England Institute of mining and mechanical Engineers, t. XXXV, n° 1, fév. 1886.

Penzance. Royal geological Society of Cornwall. Transactions of the —, t. X, part. VIII.

Fortescue William Millett. — Additional notes on the Foraminifera of the St-Erth Clay, 222. — On the Abrading Action of a Stone kept in motion by a Current of Water, 227.

Worth. — The cornish Trias, 229.

Solly. — On Apatite from Levant mine, Cornwall, 240.

Cope. — The structure of the Columella auris in the Pelycosauria, 93.

— Report of the —, for the year 1883; — Id. 1884.

Indes anglaises. Calcutta. The geological Survey of India. Records of the —, t. XVIII, n° 4, 1885.

T. XIX, nos 1 et 2.

Italie. Rome. R. Academia dei Lincei. Atti della —, 1884-85, 4e série, Rendiconti, t. I, 26-28 (décembre 1885); t. II, n° 1 (janvier 1886), nos 2, 3, 4, 5, 6.

N° 4. Capellini. — Cetacei e Sirenii fossili scoperti in Sardegna, 79.

Ponzi e Meli. — Nuovo catalogo di fossili del Monte Mario presso Roma, 81.
Fasc. 6. — Scacchi-Granato di Tacolo in Calabria, 182.
— Cordierite alterata di Rocca Tederighi (Toscana), 183.

— Bullettino del Vulcanismo italiano. Anno XI, n^{os} 1-12. Anno XII, fasc. 10-12.

Rome. R. Comitato geologico d'Italia, 1885. Bullettino, n^{os} 11 et 12.

Cortese. — Sull' esistenza di un dicco basaltico presso Palmi in provincia di Reggio Calabria, 337.
Issel. — La pietra di Finale nella Riviera Ligure, 1 carte, 340.
Clerici. — Sopra alcune formazioni quaternarie dei dentorni di Roma, 362.

Turin. R. Academia delle Scienze di Torino, t. XXI, n° 1 (nov.-déc. 1885).

Spezia. — Sulla flessibilita dell Itacolumite, 51.

Pise. — Atti della Societa Toscana di Scienze Naturali Processi Verbali, t. V, deux numéros.

Pays-Bas. Amsterdam. Jaarboek van het mijnwezen in Nederlandich Oost-Indie. Année 14^{e} (1885), 2^{e} partie.

— Delft. Annales de l'École polytechnique de —, t. I, 3^{e} et 4^{e} livr., 1885.

Bosscha fils. — Remarques sur les inclusions de certains quartz des porphyres, 109.

Roumanie. Bucarest. Ministère des travaux publics. Annuaire du Bureau géologique, 1882-83, n^{os} 1 et 2 (Édition française).

Russie. Moscou. Société impériale des naturalistes de —. Bulletin de la —, année 1884, n^{os} 1, 2, 3.

Trautschold. — Ueber nordische Aucellen, 200.

— Nouveaux mémoires de la —, t. XV, 1.

H. Trautschold. — Die Reste permischer Reptilien des palæontologischen Kabinets der Universitaet Kasan, 8 pl., 5.

N° 2. Nikitin : — Der Jura der Umgegend von Elatma, 5 pl.

Saint-Pétersbourg. Mémoires de l'Académie imp. des sciences de —, VII^{e} série, t. XXXIII, n^{os} 3, 4.
Krakovie. Académie de Krakovie. Mémoires de la —, t. XIV (1885).

Suède. Stockolm. Geologiska Föreningens i Stockolm. Förhandlingar, t. VIII, n° 1 (n° 99), n° 2 (100), janvier-février 1886.

N° 1. Nathorst. — Nöyra ord om Visingsöseruen, 5.

Nathorst. — Ytterligare om floran i Kalktuffen vid Längsele i Dorotea socken, 24.

Gumaelius. — Samling af underrä Helser om jordstötar i Sverige, 36.

Vogel. — Jakttagelse öfver en jättegrytas bildande, 28.

De Geer. — Om ett Konglomeratin om urberget vid Vestana i Skäne (1pl.), 30.

N° 2. Vogt. — Hisö sölvgrube pr Arendal, Norge (Pl. 2), 64.

Törnquist. — Nägra cakt-agelser fräp sommaren 1885 öfver omtvistade delar af lagföljden inom Dalarne siluromäde, 71.

Stolpe. — Meddelanden om brända lesor lämpliga för prydnadsföremäl, 91.

Nathorst. — Ett försök att förklara orsaken till den skarpa gränsen mellan södra Sveriges vestra och östra urterritorium, 95.

Svenonius. — Hyperstenandesit frän Norrland, 103.

Munthe. — Dorkttagelser öfver quartära bildningar pä Gotland (1 pl.), 111.

Sjögren. — Mineralogiska bidrag q., 143.

Svedmark. — Geologiska Föreningen i Stokholm ären 1872-86, 147.

Suisse. Lausanne. Société vaudoise des sciences naturelles. — T. XI.

G. Maillard. — Quelques mots sur le Purbeckien du Jura, 208.

Mémoires de la Société paléontologique suisse, t. XII (1885).

Koby. — Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse, 5e partie, 26 pl., 213-304.

G. Maillard. — Supplément à la Monographie du Purbeckien du Jura, 1 pl., 21 p.

P. de Loriol. — Échinologie helvétique. 1er Supplément, 3 pl., 24 p.

Carte géologique de la Suisse. Feuille XIV. Altdorf-Chur.

— — — XVIII. Brigue-Airolo.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Du 3 Mai au 21 Juin 1886.

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES

(*Les noms des donateurs sont en italiques.*)

Albertini. (V. Républ. Argentine).

Ashburner. The geology of natural Gas in Pennsylvania and New York, in-8°, 11 p. (Trans. Amer. instit. of mining engin.).

— The Product and exhaustion of the oil Regions, of Pennsylvania and New-York, 10 p., in-8°.

Ch. Barrois. Mémoire sur le calcaire dévonien de Chaudefonds (Maine-et-Loire), in-8°, 35 pages, 5 pl. (Extr. Ann. Soc. géol. du Nord).

M. J. Caralp et Félix Regnault. Le Mont-Vallier (Ariège), avec aperçu géologique, in-8°, 22 pages, 1 planche. (Extr. Soc. de géographie de Toulouse).

Carez et Vasseur. Carte géologigue générale de la France au 1/500,000^e, feuilles X, S.-E. ; XI, S.-O. ; XI, N.-O. ; IV, N.-O.

Antonio del Castillo y Mariuno Barcena. Antropologia Mexicana. El Hombre del Penon, in-8°, 20 pages, 3 pl. Mexico, 1885.

Prof. E. D. Cope. The relations between the Theromorphous reptiles and the monotreme mammalia, in-8°, 11 p., 1 pl. (Extr. Procredinos of the american association for the avancement of science).

— On the intercentrum of the terrestrial vertebrata, in-4°, 10 p., 1 planche. (Extr. American philosophical Society).

G. Cotteau. La géologie au congrès scientifique de Grenoble en 1885 et comptes rendus du congrès, in-8°, 23 pages. (Extr. Bulletin de la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne, 2e semestre, 1885).

— Sur les Échinides éocènes de la famille des Spatangidées, in-8°, 3 pages. (Extr. Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 8 février 1886), in-8°, 3 pages.

— Échinides nouveaux ou peu connus, in-8°, 13 pages, 2 planches. (Extr. Bulletin de la Soc. géol. de France, 1885).

M. A. Daubrée. Les météorites et la constitution du globe terrestre, in-8°, 37 pages. (Extr. Revue des Deux-Mondes, 15 décembre 1885).

J. F. N. Delgado. Études sur les bilobites et autres fossiles des quartzites de la base du système silurique du Portugal, in-4°, 113 pages, 42 planches. (Extr. Section des travaux géologiques de Portugal).

H. Douvillé. Sur quelques brachiopodes du terrain jurassique, in-8°, 60 pages, 4 planches. (Extr. Bulletin de la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne, 2e semestre, 1885).

J. Faly. Le poudingue houiller. Étude sur le terrain carbonifère, 2e notice, in-8°, 16 pages. (Extr. Ann. de la Soc. géol. de Belgique, 1886).

P. Fischer. Manuel de Conchyliologie et de paléontologie conchyliologique, fascicule X, in-8°, 111 pages. Paris, Savy.

F. Fontannes. Études stratigraphiques et paléontologiques pour l'histoire de la période tertiaire dans le bassin du Rhône. VIII. Groupe d'Aix (Dauphiné, Provence et Bas Languedoc), première partie, in-4°, 200 pages. Paris et Lyon.

— Note sur quelques gisements nouveaux des terrains miocènes du Portugal et description d'un portunien du genre *Achelous*, in-8°, 200 pages, 2 pl. Paris, 1884.

— Transformation du paysage lyonnais pendant les derniers âges géologiques, in-8°, 21 pages. (Association lyonnaise, amis sciences natur., fév. 1885).

— Nouvelle contribution à la faune et à la flore des marnes pliocènes à *Brissopsis* d'Eurre (Drôme), in-4°, 20 pages, 1 planche. Lyon-Paris, 1885.

Amund Helland. Lakis kratere og lavastromme. Universitets program, in-4°, 1 carte, 40 pages. Christiana, 1886.

Hinde. Hystricrinus, Hinde, versus Arthroacantha, Williams : a question of nomenclature, in-8°, 111 pages. (Extr. Annals and Magazine of natural history for march 1886).

R. Hoernes. Manuel de paléontologie. Trad. de l'allemand par Dollo, 3e et 4e fascicules, in-8° (de la page 321 à 640). Paris, Savy.

Anton V. Kerpely. Die Eisenindustrie Ungarns z. Zeit der Landes. Austellung, 1885, in-8°, 27 pages. Budapest, 1885.

M. Larrazet. Des pièces de la peau de quelques sélaciens fossiles, in-8°, 22 pages, 4 pl. (Extr. Bulletin Soc. géol. de France, 1886).

C. F. Loffelholz. Die Drehung der Erdkruste. Eine neue geologisch-astronomische Hypothese, in-12°, 62 pages. Munich, 1886.

Martel et de Launay. L'homme paléontologique et la poterie paléolithique dans la Lozère, in-8°, 15 pages. (Extr. Bulletin Soc. anthropologie, 1885).

— Paléontologie humaine. Réponse à la note de M. Cartailhac sur les débris humains et la poterie de Nabrigas (Lozère), in-8°, 6 pages. (Extr. Comptes rendus de l'Acad. des Sciences, 1885).

Martel. Plan de Montpellier le Vieux. (Extr. du Club alpin français, 1 planche, in-4°).

— Montpellier le Vieux (Aveyron), in-8°, 15 pages, 1 planche. (Club alpin français; section de la Lozère et des Causses, 1885).

— Promenades et recherches dans les Cévennes, in-8°, 37 pages, 1 planche. (Club alpin français, section de la Lozère et des Causses, 1885).

Ministère de l'Instruction publique. Mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale, troisième partie. Études sur les reptiles et les batraciens, par Aug. Duméril et Bocourt, in-folio, 67 pages, 4 planches. Paris, Imprimerie Nationale.

— —Botanique, deuxième partie. Graminées, par Eugène Fournier, in-folio, XIX, 160 pages. Paris, Imprimerie Nationale.

J. de Morgan. Géologie de la Bohème, in-8°, 161 pages, 11 pl. Paris, 1882.

— Exploration dans la presqu'île malaise. Linguistique, in-4°, 47 pages. Rouen, 1886.

— Journal de voyage, in-8°, 69 pages. Rouen, 1886.

J. Mouchketow. Turkestan, 1 gros volume in-4°, 741 pages, 3 pl. et 1 carte. Saint-Pétersbourg, 1886.

S. Nikitin. Die Cephalopodenfauna der Jurabildungen des Gouvernements Kostroma, in-4°, 76 pages, 3 planches. Saint-Pétersbourg, 1884.

J. Palffy. Der Goldbergbau siebenbürgens, 14 pages, in-8°. Budapest, 1883.

M. Parandier. Géologie de l'arrondissement de Dôle, in-8°, 16 p. (Extr. statistique, historique de l'arrondissement de Dôle, 1840-41).

— Topographie, stratigraphie et prodrome de géologie utilitaire, in-8°, 3 pages. (Extr. Bull. Soc. géol. de France, 1882).

A. Pavlow. Les Ammonites de la zone à *Aspidoceras acanthicum* de l'Est de la Russie, in-4°, 91 pages, 10 planches. Saint-Pétersbourg, 1886. (Extr. des Mém. du Comité géologique.)

— Note sur l'histoire de la faune kimméridienne de la Russie, in-8°, 16 pages. Moscou, 1886. (Extr. Bull. Soc. Imp. d. nat. de Moscou.)

J. Noth. Ueber die bisher erzielten Resultate u. die Aussichten von Petroleumschürfungen in Ungarn, in-8°, 16 pages. Budapest, 1885.

Th. Obach. Ueber Drahtslilbahnen, in-8°, 10 pages. Budapest, 1885.

J. Péroche. Action précessionnelle, théorie et justification, in-8°, 21 pages. (Extr. Ann. Soc. géol. du Nord).

— Végétations fossiles, in-8°, 153 pages, 2 planches. (Extr. Mém. Soc. d'archéologie et hist. nat. de la Manche, 1886).

L'Abbé Poirier. Le Montois. Esquisse géologique, in-8°, 124 pages, 1 carte. Paris, 1886.

Preud'homme de Borre. Analyse de deux travaux récents de MM. Scudder et Ch. Brongniart sur les articulés fossiles, in-8°, 7 p. (Extr. Comptes rendus Soc. entomologique de Belgique, 1885).

A. Rutot. La tranchée du Hainin, in-8°, 13 pages. (Extr. Bull. du Musée royal hist. nat. de Belg., 1886).

— Note sur le sous-sol des villes de Grammont et de Ninove, in-8°, 8 pages. (Extr. Soc. géol. Belg., 1886).

— Sur les résultats de l'étude des étages landenien et heersien sur les feuilles de Landen, Saint-Trond et Heers, in-8°, 4 pages. (Extr. Bull. Soc. roy. malacolog. Belg., 1885).

— Sur une question d'Hydrographie des environs de Bruxelles, in-8°, 12 pages. (Extr. Ann. Soc. géol. Belg., 1886).

— Sur l'âge des silex taillés, recueillis à Mesvin, près Mons, in-8°, 19 pages. (Extr. Bull. Soc. anthropol. de Bruxelles, 1886).

F. Sacco. Massima elevatione del l'Eoccene nelle alpi occidentali italiane, in-8°, 14 pages, 1 carte. (Extr. Bull. del Club alpino italiano, 1885).

— J. bacini torbiferi di trana e di Avigliana, in-8°, 19 pages. (Ext. Bull. del Club alpino italiano, 1885).

— Il Terrazzamento dei littorali e delle vallate, in-8°, 40 pages, 1 carte. (Extr. Annal della R. Accademia d'Agric. di Torino, 1885).

— La valle della Stura di cuneo dal ponte del l'olla a bra e Cherasco, in-8°, 76 pages, 1 carte. (Extr. Atti della Societa ital. di scienz. nat.).

— Studio geo-paleontologico sul lias dell' alta valle della Stura di cuneo, in-8°, 24 pages. (Extr. Bull. del R. Comitato geolog., 1886.

S. H. Scudder. Systematische Uebersicht der fossilen Myriopoden, Arachnoideen u. Insekten, in-8°, 110 pages. (Extr. Zittel Handbuch der Palaeontologie. Munich, 1885).

H. v. Soltz. Theorie u. Beschreibung des farbaky u. sollz'schen continuirlich wirkenden Wassergasofens, in-8°, 16 pages, 1 planche. Budapest, 1885.

E. Szets. Kleinere Details über die nasse Aufbereitung, in-8°, 10 p. Budapest, 1885.

J. Szabo. Geschichte der Geologie von Schemnitz, in-8°, 14 pages. Budapest, 1885.

F. Toula. Das Wandern u. Schwanken der Meere, in-8°, 22 pages.

— — Suesswasserablagerungen mit Unionen in der Neulinggasse, 1 p. (Extr. Verh. d. k. k. geol. Ruchsanst).

— Der Bergrücken von Althofen in Kärnten, 3 pl., id.

— Neuer Inoceramenfund im Wienersandstein des Leopoldsberges bei Wein., sp. id.

Ch. Vélain. Conférences de géologie, deuxième partie. Pétrographie, 8 pl. Autogr. et texte, 1886.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'—, t. CII, n^os^ 14-24.

N° 14, 4 avril. Fouqué. — Sur la roche du monticule de Gamboa, rapportée par M. de Lesseps, 793.

Fouqué et Michel-Lévy. — Sur les roches recueillies dans les sondages opérés par le *Talisman*, 793.

N° 15, 12 avril. J. Roussel. — Sur la découverte d'un gisement cénomanien au Pech de Foix, 879.

N° 16, 19 avril. A. Gaudry. — Sur les Reptiles permiens découverts par M. Fritsch, 898.

St. Meunier. — Sur la théorie des tremblements de terre, 934.

Jourdy. — Sur la géologie de l'Est du Tonkin, 937.

N° 17, 27 avril. Favé. — Sur les mouvements des Météorites dans l'air, 958.

Gorceix. — Sur la Xénotime de Minas-Geraës (Brésil), 1024.

N° 19, 10 mai. —

N° 20, 17 mai. — St. Meunier. — Remarques sur les Bilobites, 1122.

Eg. Bertrand et Renault. — Caractéristique de la tige des Poroxylons. (Gymnospermes fossiles de l'époque houillère), 1125.

N° 21, 24 mai. Daubrée. — Note accompagnant la présentation des nouvelles études de M. Verbeck sur le Krakatau, 1139.

Noguès. — Le cyclone du 12 mai à Madrid, 1160.

Eg. Bertrand et Renault. — Remarques sur les faisceaux foliaires des Cycadées actuelles et sur la signification morphologique des tissus des faisceaux unipolaires diploxylés, 1184.

N° 22, 31 mai. Daubrée. — Note accompagnant le Rapport de M. Silvestri sur l'éruption de l'Etna des 18 et 19 mai 1886.

St. Meunier. — Nouvelles observations sur les Bilobites jurassiques.

Jacquot et Munier-Chalmas. — Sur l'existence de l'Éocène inférieur dans la Chalosse et sur la position des couches de Bos d'Arros, 1261.

N° 23, 7 juin. Fouqué et Michel-Lévy. — Expériences sur la vitesse de propagation des vibrations dans le sol, 1290.

A. Lacroix. — Sur les Antophyllites, 1329.

Ch. Barrois et Offret. — Sur la structure stratigraphique de la chaîne bétique, 1341.

G. Rolland. — Sur la géologie de la Tunisie centrale, du Kef à Kairouan, 1344.

Renault. — Sur le genre *Bornia*, F. Bormer, 1347.

N° 24, 15 juin. Dom Pedro d'Alcantara. — Tremblement de terre survenu au Brésil le 9 mai 1886, 351.

St. Meunier. — Sur les cristaux de gypse des fausses glaises parisiennes, 1406.

W. Kilian. — Note préliminaire sur la structure géologique de la montagne de Lure (Basses-Alpes), 1407.

Renault. — Sur les fructifications mâles des *Arthropitus* et *Bornia*, 1410.

L. Crié. — Contribution à l'étude de la préfoliation et de la préfloraison des végétaux fossiles, 1412.

— Journal des Savants, avril-mai 1886.

— Revue des Travaux scientifiques (Ministère de l'instruction publique), t. V, 1885, nos 10-11, t. VI, 1886, n° 1.

— Bulletin des bibliothèques et des Archives (Ministère de l'instruction publique), année 1886, n° 1.

— Bulletin de la Société française de Minéralogie, t. IX, n° 3, 4.

— Journal de Conchyliologie, 3e sér., t. XXVI, n° 1.

Cossmann. — Description d'espèces du terrain tertiaire des environs de Paris (suite), 1 pl., 86.

— Société de Géographie. Comptes rendus des séances, nos 8-12, 1886, 2 avril-4 juin.

— — Catalogue des portraits de voyageurs et de géographes qui se trouvent dans les albums de la Société de Géographie, in-12, 32 p.

— Annales des Mines, 8e sér., t. VIII, 1885, n° 6; t. IX, 1886, n° 1.

— Paléontologie française.

Terrain jurassique. Crinoïdes par M. P. de Loriol. t. XI, 2e partie, p. 49-96, Pl. 136-147, livr. 81, avril 1887.

Végétaux par M. le marquis de Saporta, t. IV, p. 49-80, pl. VIII-X, livr. 35, 1886.

Terrain crétacé. — Zoophytes par M. de Fromentel, t. VIII, p. 567-576, pl. 157 166, livr. 31, avril 1886, t. I.

Terains tertiaires. — Échinides éocènes par M. Cotteau, p. 97-144, pl. 25-36, livr. 3, avril 1886. — Id., p. 145-176, pl. 37-43, livr. 4, avril 1886.

Don du Comité de la Paléontologie française.

La Nature, 14e année, nos 671-684, 10 avril-10 juin 1886.

N° 672, 674 et 680. De Fonvielle. — L'exploitation des mines à travers les âges, 315, 546, 27.

N° 673. G. Tissandier. — Un trou à la Terre, projet de M. Martinez, 325.

A. R. — L'égalité du niveau des mers, 358.

N° 679. Noguès. — Le cyclone du 12 mai à Madrid, 1.

N° 681. P. Fischer. — Le *Scelidotherium*, 33.

— Bulletin de la Société botanique de France, t. 33. 2e série t. VIII, 1886. Comptes rendus des séances, 2, Revue bibliographique A.

— Bulletin de la Société zoologique de France, 1886, 11e année, nos 1-3.

— Club alpin français. Bulletin mensuel, no 4, avril 1886; 5, mai 1886.

— Bulletin de la Société philomathique de Paris, 1885-86, 7e sér., t. X, no 1.

H. Filhol. — Observations relatives à la dentition inférieure des *Tapirulus*, 5.

— Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris, t. IX, 3e série, 1er fasc., janvier-février 1886.

— Matériaux pour l'histoire primitive et naturelle de l'homme, XXe vol., 3e sér., t. III, 1886, nos d'avril et de mai.

L'abbé Béroud. — La grotte des Balmes (Ain), 241.

— Ministère des Travaux publics. Statistique de l'industrie minérale et des appareils à vapeur en France et en Algérie pour l'année 1884, avec un appendice concernant la statistique minérale internationale. Paris, Imp. nationale, 1885, 219 p.; cartes et tableaux.

— Ponts et chaussées. Service hydrométrique du bassin de la Seine.

1° Observations sur les cours d'eau et la pluie, centralisées pendant l'année 1884, sous la direction de M. Lefébure de Fourcy, par MM. Heude et Lemoine. 7 tableaux. — 2° Résumé des observations centralisées par le service hydrométrique du bassin de la Seine pendant l'année 1884 par M. Heude, sous la direction de MM. Lefébure de Fourcy et Lemoine.

Amiens. Société linnéenne du Nord de la France. Bulletin mensuel 14e année, t. VII, nos 148-149.

N° 148. M. Delage. — Constitution du sol de la Flandre, 145.

Auxerre. Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne, année 1885; 39e vol.

Cotteau. — La géologie au Congrès scientifique de Blois en 1884, II, 2.

— La Géologie au congrès scientique de Grenoble en 1885, II, 23.

Douvillé. — Sur quelques Brachiopodes du terrain jurassique, II, 42, 4 pl.

Caen. Bulletin de la Société linnéenne de Normandie, 3e sér., 8e vol., année 1883-84.

Corbière et Bigot. — Etude géologique de la tranchée du chemin de fer entre Sottevast et Martinvast, 25, 1 pl.

E. Deslongchamps. — Note sur les modifications à apporter à la classification des *Terebratulidæ*, 161 : — Note sur une anomalie observée sur un échantillon de *Liothyris* vitrea, 297. — Note sur l'appareil brachial de diverses Térébratules du Lias et du système oolithique inférieur, 303. — Note sur des Brachiopodes nouveaux ou peu connus du Lias et du système oolithique inférieur, 312. — Note sur plusieurs Cranies du système oolithique inférieur, 327, 6 pl.

Guyerdet. — Granulite du Mont-Cerisi (Orne), 352.

Morière. — Note sur un *Homalonotus* du grès de May, 2 pl., 383.

Bigot. — Excursions géologiques, 436.

Bigot. — Nouvelles observations sur le Silurien de la Hague, 1 pl., 511.

Lionnet. — Sur la présence du terrain crétacé inférieur dans les falaises de la Hève, 529.

Prud'homme. — Note sur le limon des plateaux dans le pays de Caux, 550.

Bordeaux. — Journal d'histoire naturelle de — et du sud-ouest, 5e année, nos 4, 5. (Avril-mai, 1886).

No 4. Malinowski et Peyrissac. — Des grottes et des cavernes en général et en particulier de celles du département du Lot, 55.

No 5. Beille et Marion. — Excursion géologique de la Faculté des Sciences de Bordeaux à la Brède et à Saucats, 72.

Lille. Société géologique du Nord. Annales XIII, 1885-86, 3e livraison, avril 1886.

Péroche. — L'action précessionnelle (fin), 121.

Torris. — Sondage, 122.

Ch. Barrois. — Sur la faune de Hont-de-Ver (Haute-Garonne), 124.

Canu. — Sur les Phyllocarides du Silurien supérieur de la Bohême, 144.

— L'articulé problématique des dépôts tertiaires de Florissans ; *Planocephalus aselloides*, Scudder, 148.

Grégoire. — Découverte d'ossements dans l'Aachénien du canton de Maubeuge, 151.

Lecoq. — Géologie des environs de Blois et silex de Thénay, 153.

Le Mesle. — Observations, 167.

Gosselet. — Quelques observations sur le même sujet, 169.

Ch. Barrois. — Sur le calcaire dévonien de Chaudefonds (Maine-et-Loire), 170.

Lyon. Bulletin de la Société d'Anthropologie de —, t. IV, 1885.

Fontannes. — Sur les diverses acceptions du mot plistocène.

Chantre. — Note sur la disposition des dépôts morainiques des environs de Lyon et sur la prétendue faune préglaciaire de Sathonay, 170.

Depéret. — Observations, 177.

Fontannes. — Sur le gisement à *Bison priscus* de Sathonay, 178.

Cornevin. — Sur les bœufs découverts dans les fouilles exécutées à Trion en 1885, 182.

E. Chantre. — Nouvelles fouilles dans la grotte de Gigny, près Saint-Amour Jura), 243.

Mouline. — La moraine frontale d'Aubenas (Ardèche), 244.

Rouen. Bulletin de la Société des amis des sc. naturelles de —, 3e série, 21e année, 2e sem., 1885.

Fortin. — Procès-verbaux du Comité de géologie (1885), 203.

Saint-Étienne. — Société de l'industrie minérale.

Comptes rendus mensuels, mars-mai 1886.

Bulletin de la —, 2^e série, t. XIV, IV^e livraison, 1885.

H. Fayol. — Note sur des mouvements de terrain provoqués par l'exploitation des mines, 6 pl., 805.

Javal. — Aperçu paléontologique, 873.

Noguès. — Gisements aurifères de l'Andalousie, 2 pl., 931.

Id. Atlas.

Toulouse. Société d'histoire naturelle de —. Compte rendu sommaire. Séances du 3 février, du 17 février et du 3 mars. Séances du 17 mars, 7 avril, 12 et 18 mai.

— Société académique franco-hispano-portugaise de —. Bulletin de la —, janvier-mars 1886.

Valenciennes. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, 38^e année, t. XXXIX, n^{os} 1, 2, 3, janvier-mars 1886.

Plantes des prairies schisteuses, 19.

La production houillère dans le bassin de Valenciennes en 1885, 25.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Bulletin de la Société industrielle de —, mars-avril 1886.

Strasbourg. Mittheilungen der Commission für die geologische Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen, t. I, n° 1.

Rapports.

O. Meyer. — Ueber die Lagerungsverhaeltnisse der Trias am Südrande des Saarbrücker Steinkohlengebirges, 1 pl., 1.

W. Deecke. — Ueber das Vorkommen von Foraminiferen in der Juraformation des Elsass.

E. Haug. — Mittheilungen ueber die Juraablagerungen im noerdl. Unter-Elsass, 24.

Foerster. — Die oligocaenen Ablagerungen bei Mülhausen. i/E., 43.

Allemagne. Berlin. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, t. XXXVII, 4, t. XXXVIII, 1.

T. XXXVII, n° 4.

Eck. — *Trichasteropsis cilicia*, Qu. sp. aus norddeutschem Muschelkalk, 1 pl., 817.

Winterfeld. — Ueber quartaere Mustelidenreste Deutschlands, 2 pl., 826.

Arzruni. — Untersuchung einiger granitischer Gesteine der Urals, 865.

Wahnschaffe. — Mittheilungen ueber das Quartaer am Nordrande der Hartzes, 897.

Waldschmidt. — Ueber die devonischen Schichten der Gegend von Wildungen, 906.

F. Frech. — Nachtrag zur « Korallenfauna der Oberdevons in Deutschland ». 946.

Lemberg. — Zur Kenntniss der Bildung und Umbildung der Silicate, 959.

Briefliche Mitth. der Herren F. Zirkel, Remelé, Pohlig.

T. XXXVIII, nº 1.

Behrendsen. — Die jurassischen Ablagerungen von Lechsted bei Hildesheim, 2 pl., 1.

Tietze. — Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogen in den oesterreichishen Laendern, (2 Folge), 26.

Dalmer. — Beitrag Zur Kenntniss der Granitmassen der Ober-Engadins, 139.

Eck. — Bemerkungen ueber das « rheinisch-schwaebische » Erdbeben vom 24 Januar 1880, 150.

Heim und Penck. — Aus dem Gebiet des alten Isargletschers uud des alten Linthgletschers, 161.

W. Deecke. — Ueber *Lariosaurus* und einige andere Saurier der lombardischen Trias, 2 pl., 170.

Schwerdt. — Untersuchungen ueber Gesteine der chinesischen Provinzen, Schantung und Liautung, 1 pl., 198.

Briefliche. — Mittheilungen der Herren Brauns, Schenk, Walther, 234.

Bonn. — Verhandlungen der naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinlande, Westfalens und der Reg. Bezirks Osnabrück. (Herausgeg. von Dr Bertkau), 42e année, 5e série, 2e année, 1885.

J. Boehm. — Der Grüensand von Aachen und seine Molluskenfauna, 2 pl. Verh., 1.

Follmann. — Ueber devonische Aviculaclen, 3 pl., Verh., 181.

Seelheim. — Beitrag zur Entstehungs geschichte der Niederlande, Verh., 391.

Diesterweg. — Der Basalt der Bergreviers Wild. Verh., 404.

Burz. — Mikroskopische Untersuchungen von Laven der Vordereifel, Verh., 418.

Pagenstecher. — Entstlhung der Thalkessels von Osnabrück, Corr. Bl., 44.

Bölsche. — Die geologischen Verhaeltnisse der naechsten Umgebung von Osnabrück, Corr., Bl. 46.

Pohlig. — Ueber die Natur des iranischen Hochlandes, Corr. Bl., 53.

Fabricius. — Ueber das Grubenunglück auf Camphausen bei Saarbrücken, 58.

V. d. Mark. — Ueber Fische aus der Westfälischen Kreide von Sendenhorst und Baumbergen, Corr., Bl., 58.

Hosius. — Neue Planzen aus der Westfaelischen Kreide, Corr. Bl., 60.

Von Koenen. — Ueber das relative Alter der Tertiaerbildungen im noerdl. Deutschland, 63.

Achepohl. — Ueber eine Karte des rheinisch-Westsfaelischen Steinkohlengebietes, 63.

Von Dechen. — Entstehungsgeschichte der geologischen Uebersichts Karte von Deutschlands, 66. — Ueber den dritten internationalen geologischen Kongress in Berlin, 67.

Seligmann. — Ueber neue und interessante Mineralvorkommnisse, Cor. Bl. 73.

Von Rath. — Ueber Colorado, Corr. Bl., 92. — Ueber Verbeek : Krakatau, Corr. Bl., 134.

Von Dechen. — Ueber ein in einem Birnbaum lingewachsenes Basaltstück (Meteorit?), Corr. Bl., 154.

Achepohl. — Geognostische Karte des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlenbeckens, Corr. Bl., 153.

Pohlig. — Geol. Reise nach Persien (Sitzgsb), 5.

Schlüter. — Ueber neue Korallen aus dem Mitteldevon der Eifel. Corr. Bl., 6.

Follmann. — Ueber Hinde, Receptaculidæ, 16.

Rauff. — Ueber Gasteropoden von Ronca und dem Mte Postale (Sitzgsb), 31.

— Ueber seine geologischen Aufnahmen in Teutoburger Walde (Sitzgsb), 31.

Vom Rath. — Ueber den nœrdl. Theil des Kaskadengebirges, (id.), 34. — Mineralien aus den vereinigten Staten (id.), 56.

Schlüter. — Versteinerungen aus dem Mitteldevon der Eifel (id.), 62.

Von Dechen. — Ueber einige geol. Karten (id.), 63.

Follmann. — Ueber neue *Gosseletia-Arten* (id.), 77.

V. Lasaulx. — Die optischen Verhæltnisse des Korund, 81.

Heusler. — Ueber die Kohlensäurequellen bei Burgbrohl und die Verwerthung der Kohlensaüre (id.), 88.

Gurlt. — Bedeutung der flüssigen Kohlensaüre für die Geologie (id.), 91.

Pohlig. — Ammoniten aus Mexico Persien (id.), 92.

Seligmann. — In Rutil umgewandelte Anatase (id.), 118.

V. Lasaulx. — Lipaite aus dem Siebengebirge (id.), 119.

V. Dechen. — Die Kaiserl. Geol. Reichsanstalt von Japan.

Pohlig. — Ueber Eisenarragonit vom Urmiahsee (id.), 141.

Hintze. — Ueber Nephrite, 143.

Schlüter. — Ueber einige neue Anthozoen aus dem Devon (id.), 144. — Ueber eine Spongie des rheinischen Devon, *Octacium rhenanum*, n. g. et sp.

Seligman. — Ueber einen Phenakit Krystall (id.), 168.

Vom Rath. — Ueber Sardinien (id.) 172.

V. Lasaulx. — Ueber die optischen Erscheinungen am Calcit (id.), 230. — Ueber das Vorkommen von Elæolithporphyren in der Sierra Itatiaia (Brasilien), (id.), 231. — Ueber die bis jetzt erschienenen Berichte ueber die andalusischen Erdbeben (id.), 332.

Vom Rath. — Ueber einige vulkanische Punkte in der Con. Napa und Lake (Calif.) (id.) 246.

Pohlig. — Ueber *Cinnamomum lanceolatum* in tertiären Hornsteinen von Muffendorf (id.), 253). — Gefleckter Hornschiefer mit chiastolithartigen Prismen in Hornblendeandesit der Wolkenburg (id.), 258. — Ueber *Unio Menkei*,. Dkr. (id), 259.

Rauff. — Ueber einige Versteinerungen des weissen Jura bei Berlebeck (id.), 278.

Pohlig. — Die ueber Persien existirende Kartenliteratur (id.), 284. — Ueber Sourierfaerthen in dem untern Rothliegenden von Friedrichroda (id.), 285. — Fragmente der Skeletts eines Mammuthkaelbchens, 286. — *Elephas antiquus* Nicht bei Berlin (id.), 287.

V. Rath. — Ueber andesinkrystalle des Monte Arcuentu (id.), 301. — Ueber einen Quarzkrystall von Nord-Carolina (id.), 303. — Ueber Mineralien und Erze aus Californien (Sitzgsb.), 303. — Ueber den versunkenen Wald des Kaskadengebirges (id.), 321.

Pohlig. — Weitere Ausgrabungen pliocaener Saügethiere zu Maragha in Nordpersien (id.), 326. — Zukunft Persiens in bergbaulicher Beziehung (id.), 327. — Milchmolaren des Mammuth (id.), 329.

Vom Rath. — Wahrnehmungen auf einer Reise durch das südliche Californien (id), 344.

Schlüter. — Bemerkung (id.), 401.

Gotha. Petermanns Mittheilungen aus Justus Perthes'geogr. Anstalt, —, t. XXXII, 1886, III.

Philippson. — Ein Beitrag zur Erosionstheorie, 67.

T. XXXII, 1886, IV, V.

Ergaenzungsheft, n° 8. Bayberger. — Geographisch-geologische Studien aus dem Boehmerwalde, 63, 1 carte.

— Id., n° 82.

Münster (Westphalie). Mittheilungen der Centralkommission für Wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland, n° 1 (15 Februar 1886).

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie de Bauer, Dames et Liebisch ; année 1886, t. I, n° 3.

Döderlein. — Eine recente « *Cidaris Buchi* », 192.

A. Karitzky. — Der Palaeontologische Charakter der Jura-Ablagerungen der Umgegend von Traktomirow und Grigorowka im Gouv.-Kiew, 193.

Briefl. — Mittheilungen der Herrn Fritsch, Pœhlmann, Geinitz, Noetling, etc.

Année 1886, t. II, n° 1.

Winkler. — Neue Nachweise ueber den untern Lias in den baierischen Alpen (2 pl.), 1.

Brauns. — Ueber die Verwendbarkeit des Methylenjodids bei petrographischen und optischen Untersuchungen, 72.

Briefl. — Mittheilung des Herrn Steinmann (Das *Leptæna* Bed bei Gotha).

Argentine (**République**). Seccion de Minas del Departmento de obras publicas de la Nacion. Informe del primero Anno 1885, por S^r^ Albertine.

Australie. Melbourne. The Gold fields of Victoria Reports (décembre 1885).

Autriche-Hongrie. Kaiserlich koenigliche geologische Reichsanstalt.

Verhandlungen der —, 1885, n^os^ 5-7; 1886 (16 mars-4 mai).

N° 5. B. v Foullon. — Ueber die Verbreitung des « Blasseneck Gneiss », 11.

A. Bittner. — Ueber die Koninckiniden von Sct Cassian, 117.

Sandberger. — Bemerkungen ueber einige Binnen-Conchylien des Wiener-Beckens, 118.

Pocta. — Notitz ueber eine neue Corallengattung aus dem bœhmischen Cenoman, 119.

V. Hilber. — Zur Frage der exotischen Bloecke in den Karpathen, 120.

Griesbach. — Mittheilung aus Afghanistan, 122.

E. Doell. — Ueber zwei neue Kriterien für die Orientirung der Meteoriten, 123.

Stur. — Vorlage der Flora von Hœtting bei Innsbruck, 124.

N° 6. Toula. — Neuer Inoceramenfund im Wienersandstein des Leopodsberges, bei Wien, 127.

Rzehak. — Die Neogenformation in der Umgebung von Znaim, 128.

Bittner. — Bemerkungen zu Herrn G. Geyers'Arbeit. Ueber die Lagerungsverhaeltnisse der Hierlatzschichten, 130.

Paul. — Zur Geologie der Westgaltzischen Carpathen, 134.

Uhlig. — Ueber das Gebiet von Rauschenbach, 147.

N° 9. Laube. — Ueber bœmische Kreideammoniten, 152.

Blaas. — Ein Beitrag zu den « pseudoglacialen, » Erscheinungen, 155.

V. Mojsissovics. — Vorlage des Werkes « Arktische Triasfaunen, » 155.

Wæhner. — Zur heteropischen Differenzirung der alpinen Lias, 168.

Woldrich. — Palæontologische Beitraege, 170.

Tausch. — Ueber die Beziehungen der Fauna von Ajka zu jenen der Laramiebildungen Nord-Amerikas, 180.

— Jahrbuch der —, année 1886, t. XXXVI, n° 1.

Bittner. — Noch ein Beitrag zur neueren Tertiærliteratur, 1.

Zujovic. — Geologische Uebersicht des Koenigreiches Serbien (avec 1 carte), 71.

Andrussow. — Die Schichten von Kamyschburun und der Kalkstein von Kertsch in der Krim, 127.

Uhlig. — Ueber eine Mikrofauna aus dem Alttertiær der westgalizischen Karpathen, 4 pl., 141.

Geyer. — Ueber die Lagerungsverhaeltnisse der Hierlatzschichten in der Südl. Zone der Nordalpen von Pass Pyhrn bis zum Achensee, 215.

— Annalen des K. K. naturhistorischen Hof Museums, red. F. von Hauer, t. I, n° 2.

Kittl. — Ueber die miocenen Pteropoden von Œsterreich-Ungarn, 1 pl., 47.

Brauer. — Ansichten ueber die palæozoischen Insecten und ihre Deutung, 2 pl., 87.

— Berg-und hüttenmaennisches Jahrbuch der K. K. Bergakademien zu Leoben und Pribram., t. XXXIV, n° 1.

— Kaiserl. Akad. der Wissenschaften. Sitzungsberichte.-Math.-Naturwiss. Classe, t. XCI. 1-4 : t. XC, 1-5 1° Abtheilung, 1885 ; t. XCI, 1-4.

V. Ettingshausen. — Die Fossile Flora von Sagor in Krain (lin), 7.

Bruder, — Die Fauna der Juraablagerungen von Hohnstein in Sachsen, 67.

Stur. — Die obertriadische Flora der Lunzer Schichten und der bituminoesen Schiefer von Raibl, 93.

Imhof. — Faunistische Studien in 18 oertorr. Suesswasserbecken, 203.

— T. XC, I-II.

Tausch. — Ueber einige Conchylien aus dem Tanganyika-See und derin fossile Verwandte. — 2 pl., 56.

T. XC, III-V.

V. Ettingshausen. — Ueber die Fossile Flora der Hœttinger Breccie, 2 pl., 260.

Toula. — Geologische Untersuchungen im centralen Balkan, 274, 1 Carte.

Penecke. — Das Eocaen der Krappfeldes in Kaernten, 5 pl., 327.

Woldrich. — Diluviale Arvicolen aus den Stramberger Hoehlen in Maehren. 1 pl., 387.

Toula. — Ueber *Amphicyon, Hyaemoschus* und *Rhinoceros (Aceratherium)* von Gerlach bei Turnau in Steiermark. 4 pl., 406.

2e Abtheilung, t. XC, n° 1-5, XCI, n° 1-3.

Register zur den Baenden, 86 bis 90, der Sitzungsb. Math. — Naturw. Cl. (XI).

— Denkschriften der — Math. Naturw. Classe, t. 48-49.

T. XLVIII. Bittner. — Beitraege zur Kenntniss tertiaerer Brachyuren Faunen, 2 pl., 15.

Grunow. — Die Diatomen von Franz Josefs-Land, 5 pl., 53.

T. XLIX. Szajnocha. — Zur Kenntniss der mittelcretacischen Cephalopodenfauna der Insel Elobi an der Westküste Afrika's, 4 pl., 231.

Budapest. — Koen. ungarische geologische Anstalt. Mittheilungen aus dem Jahrbuche der — t. VIII, 1, 2.

Herbich. — Palaeontologische Studien ueber die Kalkklippen des siebenbürgischen Erzgebirges, 21 pl., 54 p.

Le même en hongrois.

Th. Posewitz. — Die Zinninseln im indischen Oceane, II, 1 pl., 50 p.

Prague. — Koeniglich boehmische Gesellschaft der Wissenschaften in Prag.

— Sitzungs berichte der — Années 1882, 1883, 1884.

Année 1884. Pocta. — Ueber isolirte Kieselspongiennadeln, 1 pl., 3.

Kusta. — Ein neuer Fundort von *Cyclophthalmus senior* C, 48.

Palacky. — Ueber die fossile Flora von Japan und Tonkin, 96,

Feistmantel. — Spongien Reste ans silurischen Schichten von Boehmen, 101.

Fric. — Ueber einen Menschenschædel aus dem Loess von Podbaba bei Prag, 152.

— Ueber einen fossilen Maikaefer aus dem tertiaeren Suesswasserquarz, 163.

Palacky. — Ueber die Verbreitung der fossilen Schlangen in Europa, 165.

Kusta. — *Thelyphonus bohemicus*, n. sp. — 2 pl., 186.

Novak. — Studien an Hypostomen boehmischer Trilobiten, 1 pl., 212.

Kusta. — Ueber das Vorkommen von silurischen Thierresten in den Tremosnæer Conglomeraten bei Skrej, 241.

Pocta. — Ueber spongiennadeln der Brüsauer Hornsteines, 2 pl., 243.

Kusta. — Neue Arachniden aus der Steinkohlenformation, 1 pl., 398.

Feistmantel. — Ueber einen Diabasmandelstein aus dem bohemischen Silurgebirge, 409.

Et autres articles en tchèque.

— Generalregister zu den Schriften der — 1784-1884. Zusammen gestelt von G. Wegner. —

— Jahresbericht der — 1882, 1883, 1884-1885.

— Geschichte der — verfasst von I. Kalousek, 2 fasc. in-8°. Prague, 1884-85.

— Verzeichniss der Mitglieder. (Liste des membres.)

— Bericht ueber die math. maturw. Publikationen der — von Dr F. Studnickor, 2 fasc. Prague, 1884-85.

— Abhandlungen der — VI^e Folge, t. XII. — Jubelband (1784-1884). Prague, 1885.

Ph. Pocta. — Beitraege zur Kenntniss der Spongien der boehmischen Kreideformation, I, Hexactinelliden, II, Lithisliden, 5 pl.

Feistmantel. — Ueber *Araucaroxylon* in der Steinkohlenablagerung von Mittelboehmen, 2 pl.

Belgique. Bruxelles. Musée royal d'histoire naturelle de — Service de la carte géologique du royaume.

Explication de la Feuille de Roulers, par M. Rutot, 1885.
— — — Thourout, par M. Rutot, 1885.
— — — Meix-Devant-Virton, par M. Purves, 1885.
— — — Wacken, par M. Rutot, 1885.

Carte géologique de la Belgique au 1/20,000.

Feuilles de Sautour, par MM. Dupont et Purves.
— Durbuy, — — avec 4 pl. de coupes.
— Marche, — — — —

— Mémoires de la Société royale des sciences de Liège. — 2^e série, t. XI. (Déc. 1885.)

— Société royale malacologique de Belgique. Procès-verbaux. (Août-Décembre, 1884).

Liège. — Annales de la Société géologique de Belgique, t. XII, 1884-1885.

— Bulletin.

(Contenant de nombreux articles dont la liste serait trop longue).

Mémoires :

T. Sterry-Hunt. — Les divisions du système taconique de l'Amérique du Nord, 3.

Ch. de la Vallée Poussin et A. Renard. — Note sur le mode d'origine des roches cristallines de l'Ardenne française, 11.

E. Delvaux. — Documents sur la position stratigraphique du terrain silurien et des étages tertiaires inférieurs qui forment le sous-sol de la commune de Flobecq, recueillis lors du forage d'un puits artésien exécuté en octobre 1884, 29.

M. Lorent. — Le conglomérat à silex et les gisements de phosphate de chaux de la Hesbaye, 41.

G. Césaro. — Note sur une méthode simple pour effectuer le changement d'axes cristallographiques, 82.

G. Césaro. — Description d'un cristal de topaze presentant un double hémimorphisme, 116.

E. Delvaux. — Les alluvions de l'Escaut et les tourbières aux environs d'Audenarde, 140.

G. Césaro. — Etude chimique et cristallographique de la Destinézite (diadochite de Visé), 173.

G. Gésaro. — Note sur la Delvauxite pseudomorphe de gypse, 192.

A. von Kœnen. — Comparaison des couches de l'Oligocène supérieur et du Miocène de l'Allemagne septentrionale avec celles de la Belgique, 194.

H. de Dorlodot. — Note sur la discordance du Dévonien sur le Silurien dans le bassin de Namur, 207.

M. Laurent. — De la structure de certaines anthracites de Visé, 212.

Canada. — Ottawa. — Geological and natural history Survey of — Summary report of the operations of the — 1885.

Espagne. — Madrid. — Annales de la Sociedad española de historia natural, t. XV, n° 1.

Calderon. — La Sierra de Peñaflor (Sevilla) y sus yacimentos auriferos, 131.

Macpherson. — Relacion entre la forma de las costas de la peninsula iberica sur principales lineas de fractura y el fonds de sus mares, 155.

Etats-Unis. — New-York. — Science, n° 161-174.

N° 161. Whitfield. — Prof. Thorell and the american Silurian scorpion, 216.

N° 164. The U. S. geological Survey, 276.

N° 165. Earthquake observations, 301.

N° 166. A. Memorial to Dr Thomas Dawidson, 322.

The great silver-mines of the West, 333.

Fulrter. — Underground rivers, 329.

N° 168. Todd. — Quaternary volcanic deposits in Nebraska, 373.

N° 169. J. Marcou. — On two plates of statigraphical sections of the Tatonic ranges, by Prof. J. Hall, 393.

N° 171. Clayton. — Thermometer exposure and the contour of the earth's, surface, 439.

— The american Museum of natural history. Annual Report of the Trustees, for the year 1885-86.

Cambridge Mass. — Museum of comparative zoology at Harvard College, t. XII, n° 3, 4.

Halifax. — Proceedings and transactions of the Nova Scotian. Institute of natural Science, 1884-85, t. VI, III.

Honeyman. — Geological Notes of Excursions, 166.

Harrisburg. — Second geological Survey of Pennsylvania.

AA (Anthracite Coal Region) Part I et atlas.

C5 (Delaware County).

T3 (Huntingdon County).

New Haven, conn. — The american Journal of Science, 3e série, t. XXXI (CXXXI), n° 184, avril 1886.

Dana. — Lower silurian Fossils from a Limestone of the original Taconic o Emmons, 241.

Ford and Dwight. — Preliminary Report upon fossils obtained in 1885, from metamorphic Limestones of the Taconic Seriès of Emmons at Caunan, 1 pl., 248.

Gilbert. — The Inculcation of Scientific Method by Example, with an Illustration drawn from the Quaternary Geology of the Utah, 1 pl., 284.

Scott. — Some new Forms of the Dinocerata, 303.

— — Id., n° 185, mai 1886.

Iddings. — The columnar structure in the igneous rock on Orange Mountain, New Jersey, 321.

Becker. — Cretaceous metamorphic rocks of California, 348.

Ward. — Determination of Fossil Dicotyledonous Leaves, 370.

— — N° 186, juin 1886.

Newton. — The Biela Meteors of November 27 th. 1885, 409.

Cross. — Occurrence of Topaz and Garnet in Lithophyses of Rhyolite, 432.

Van Hise. — Origin of the Mica-Schists and Black Mica-Slates of the Penokee Gogebic Iron-Bearing Series, 1 pl., 453.

Hidden. — Two masses of Meteoric Iron, of unusual interest, 460.

Ford. — New Genus of Lower silurian Brachiapoda, 466.

Philadelphia. American philosophical Society. Proceedings of the —, t. XXIII, n° 122, avril 1886.

Salem, Mass. Memoirs of the Peabody Academy of Science, t. II.

Trenton. Geological Survey of New Jersey. Annual Report of the State geologist, for the year 1885.

A topographical Map of Kittatinny Valley and Mountain in Sussex County. — Scale 1 mile to an Inch., 1886.

Id., of the Monmouth shore. Scale i m. to an Inch., 1886.

— of the Vicinity of Barnegat Bay., id., 1886.

— of the Peninsula of Cape May., id., 1886.

Washington. Department of the interior. Bulletin of the United States Geological Survey.

N° 15. Notes of the paleontology of California.
N° 16. Higher Devonian Faunas of Ontario County, New York.
N° 17. Igneous rocks of Washoe Nevada.
N° 18. Tertiary Mollusca of western north America.
N° 19. Notes on the Stratigraphy of California.
N° 20. Mineralogy of the Rocky Mountains.
N° 21. Lignites of Dakota.
N° 22. New Cretaceous fossils from California.
N° 23. Keweenaw Series of Lake superior.

Grande-Bretagne. Londres. Geological Society. Abstracts of the Proceedings of the —, nos 487, 488, 489, 490, 491.

— The Quarterly Journal of the —, t. XLII, n° 166, mai 1886.

M. Hudleston. — On a recent section through Walton Common, exposing the London Clay, Bayahot Bods, and Plateau-gravel, 147.

M. R. Lydekker. — On the Fossil Mammalia of Maragha in N. W. Persia, 173.

Dr H. Poblig. — On the Pliocene of Maragha, Persia; on Fossil Elephant Remains of Caucasia and Persia; and on the Fossil Elephants of Germany and Italy, 177.

M. G. A. J. Cole. — On the Alteration of coarsely Spherulitic Rocks (Plate IX), 183.

M. J. A. Brown. — On the Thames-valley Surface-deposits of the Ealing District, 192.

MM. W. Hill and A. J. Jukes-Browne. — On the Melbourn Rocks and the zone of *Belemnitella plena* from Cambridge to the Chiltern Hills, 216.

MM. P. F. Kendalland R. G. Bell. — On the Pliocene Beds of St. Erth, 211.

M. W. Hill. — On the Beds between the Upper and Lower Chalk of Dover, and their Comparaison with the Middle Chalk of Cambridgeshire, 232.

Dr W. T. Blanfort. — On the Occurrence of glacial Conditions in the Palaeozoie Era, and on the Beds with Plants of Mesozoie type in India and Australia, 249.

— The Geological Magazine. Decade III, t. III, n° VI, n° 263, n° 264, mai-juin 1886.

N° 264. On « Markanite » and its Allies by Prof. J. W. Judd. F. R. G. (With a Woodcut), 241.

On the Carboniferous Ostracoda by Prof. T. R. Jones F. R. S. and J. W. Kirkby (With Plate VII), 248.

On the Genus *Notidanus*. By A. Schmith Woodward F. R. S. (With two Woodcuts. Continued from, p. 217), 253.

Glaciers of the Isar and the Linth. By Prof. A. Heim and Prof. A. Penck, 259.

Notes on Rocks from Arabia Petrea. By F. W. Rudler F. R. S., 267.

On Englisch Jurassic Microzoa. by Prof. T. R. Jones F. R. S. and C. D. Sherborn Esq, 271.

N° 263. On Mesozoie Angiosperms, By J. Starkie Gardner, F. L. S., F. G. S. (With three Woodcuts and Plate V), 193.

On the Selachian Genus *Notidanus* of Cuvier. By A. Schmith Woodward, F. G. S. (Pl. VI), 205.

Notes on Jurassie Brachiopoda. By S. S. Buckmann, F. G. S., 217.

The Igneous Rocks of Stanner. By Greuville A. J. Cole, F. G. S. (With a Woodcut), 219.

— The Geologists Association. Proceedings of the —, t. IX, n° 5, février 1886.

The History of Fossil Crocodiles. By Arthur Schmith Woodward, F. G. S., 288.

Remarks on Some Phenomena observed in the Devonian and Carboniferous Beds in Belgium. By E. Dupont, Brussels, 345.

Note on the Large Bird from the Eocene of Croydon, found by M. H. M. Klaassen. F. G. S., 349.

On « Flinghtless Birds » commonly called « Wingless Birds » Fossil and Recent; and a few words on Birds as a class. By Henry Woodward. L.L. D. F. R. S.; F. G. S. Illustrated. (With Plates I and II), 352.

— The Royal Society. Proceedings of the —, t. XL, n° 242.

W. Rowell. — Account of a new volcanic Island in the Pacific Ocean, 81.

R. Owen. — Description of some Remains of the Gigantic Land Lezard (*Megalania prisca*, Owen) from Queensland, Australia, including Sacrum and Fool Bones, IV, 93.

— British Museum. Catalogue of the Fossil Mammalia in the British Museum. Part. III, par R. Lydekker, 1 vol. 1886. —

Dublin. The royal Dublin Society. The scientific Proceedings of the —, t. IV. (N. S.), n° 7, avril 1885.

Notes of the Apatite of Buckingham, Ottawa County, by G. H. Kinahan, M. R. J. A., 347.

Canadian Archaean, or Pre-Cambrian Rocks; with a Comparaison with some of the Irisch Metamorphic Rock. By G. Henry Kinanan M. R. J. A. S., 349.

Notes on the Coal Seams of the Leinster and Tipperary Coal fields, by G. H. Kinahan. M. R. J. A. et C. (Plate XIV), 364.

On Trilobites and other Fossils, from Lower or Cambro-Silurian Strata, in the County of Clare. By William Hellier Baily, F. G. S. etc., 373.

On the Physical Characters of the Calcareous and Silicious Sponge-Spicules and other Structures. By Professor W. J. Sollas M. G. D. Sc. F. R. S. E. (Plate XV), 374.

On the Newly Discovered Sapphire Mines in the Himmalaya, by V. Ball. M. A.; F. R. L., 393.

N° 8 (July 1885).

On an Hexactinellid Sponge from the Gault, and a Lithistid from the Lias of England. By Professor W. J. Sollas, M. A. D. Sc. (Plate XXI), 443.

On De Rossi's Seismical and Endodynamical map of Italy. By Professor J. P. O'Reilhy E. E. M. R. J. A., 454.

N° 9 (October 1885).

On the Occurrence of Beryl with Schorl in Glencullen Valley. By Professor I. P. O'Reilly, 505.

Note on the Occurrence of Granite Porphyry in the Threerock Mountain County Dublin. By Professor I. P. O'Reilly, 507,

Artificially-prodweed Geld-Crystals. By William N. Allen, 509.

T. V (N. S), n° 1 (janvier 1886).

On the Gaseous Products of the Krakados Eruption, and those of Great Eruptions in general. By I. P. O'Reilly, C. E., 17.

On a New Species of Pentremite, from Carboniferous Limestone, Co. Dublin and Remarks upon *Codaster trilobatus* (M. Coy) from Carboniferous Limestone. Hellier Baily. F. L. S. etc. (Plate I), 31.

Table of the Irish Lower Palaeozoic Rocks, with their Probable English Equivalents. By G. Henry Kinanan. M. R. I. A., etc., 34.

On the Occurrence of an Outlying Mass of Lower Old Red Sandstone and Conglomerate in the Promontory of Fanad, County, Donegal. By Edward Hull L. L. D., F. R. S., 40.

N° 2 (avril 1886).

Notes on the Minerals of the Dublin and Wicklow Granite, I. The Beryl and Iolite of Glencullen. By I. Joly, B. E, (Plates II, III and IV); 48.

Note on the Artificial Deposition of Crystals of Calcite on Spicules of a Calci-Sponge. By Professor Sollas D. Sc., 73.

Notes on some Recent Discoveries of Interest in the Geology of the Punjab Salt Range. By A. B. Wynne, F. G. S, F. R. G. S. I., 85.

On the Different Varieties of Irish Paving-Setts. By Professor Edward Hull. L. L. D., F. R. S. Director of the Geological Survey of Ireland, 94.

A Classification of the Sponges. By Profess. Sollas D. Sc., F. R. S. S., etc., 112.

— — Scientific transactions of the —, t. III (Serie II, mars-novembre 1885).

Hull. — On the geological Age of the North Atlantic Ocean, 2 pl., 15 p.

Ball. — On the collection of the fossil Mammalia of Ireland in the Science and Art Museum, Dublin, 1 pl., 17 p.

Newcastle-upon-Tyne. — Transactions of the North of England Institute of mining and mechanical Engineers, t. XXXV, II, avril 1886.

Japon. The geological Society. Bulletin of the —. Part. B., t. I, n° 1.

Matajiro Yokoyama. — On the jurassic Plants of Kaya, Hida and Echizen, 1.

Susaki. — On the petrology of some japanese Quartz porphyries, 11.

Italie. Rome. R. Accademia dei Lincei, 1885-86, 4e serie. Rendiconti, t. II, fasc. 7 (mars) 11 (mai).

— R. Ufficio geologico. — Memorie descrittive della carta geologica d'Italia, t. II.

Lotti. — Descrizione geologica dell'Isola d'Elba. Rome 1886, 254 p., 6 pl.

— Bollettino del R. comitato geologico d'Italie, serie II, t. VII.

N° 1-2 (janvier-février 1886).

Studio geopaleontologicco sul Lias dell'alta valle della Stura di Cuneo del Dott. F. Sacco, 6.

Catalogo dei fossili della Pietra di Finale, del Prof. A. Issel, 2 pl., 43.

N° 34 (mars-avril).

Paragone fra le roccie ofiolitiche terziarie italiane e le roccie basiche pure terziarie della Scozia e dell'Irlanda, a proposito di due recenti pubbliarzioni di I. W. Judd, dell'ing. B. Lotti, 73.

Le sorgenti dell'Aronna, delle Venelle e del Lago Accesa, presse Massa marittima degli ing. P. E. Deferrari e B. Lotti (con una tavola), 2 pl., 86.

fossili quaternari del suolo di Roma, di E. Clerici, 91.

— Biblioteca nazionale centrale Vittorio Emanuele di Roma. Boletino delle Opere acquistate, n° 1, 2, janvier-avril 1886.

Pise. Societa toscana di Scienze naturali. Atti della. Processi Verbali, t. V, 1886-87.

— Memorie, t. VII, 1886.

Pantanelli. — Una applicazione delle ricerche di micropetrografia all'arte ediliza, 24.

— Roccie di Assab, 29.

D'Achiardi. — Della Trachite e del'Porfido quarziferi di Donoratico presso Castagneto nella Prov. di Pisa, 2 pl., 31.

Lotti. — Correlazione di giacitura fra il porfido quarzifero e la trachite quarzifera nei dentorni di Campiglia marittima e di Castagneto in prov. di Pisa, 1 carte, 85.

Pantanelli. — Vertebrati fossili delle ligniti di Spoleto, 93.

Ristori. — Contributo alla flora fossile del Valdarno superiore, 1 pl., 143.

De Amicis. — Il calcare ad amphistegina nella provincia di Pisa, ed i suoi fossili, 1 pl., 200.

Ristori. — Considerazioni geologische sul Valdarno superiore. 1 pl., 24[illegible].

Canavari. — Fossili del Lias inferiore del Gran Sasso d'Italia, 1 pl., 280.

Turin. R. Accademia delle Scienze di —, t. XX, n^os^ 7, 8, t. XXI, n^os^ 2, 5.

T. XX, n° 7. Bellardi. — Relazione sui « Fossili del Giura-Lias (Alpiniano de Greg.) di Segan e Monte Grappa » di A. de Gregorio, 961.

Arzruni. — Sopra uno scisto paragonitifero degli Urali, 983.

Portis. — Appunti palaeontologici. I Resti di Chelonii terziarii italiani, 1 pl., 1095.

Camerano. — Monografia dei Sauri italiani, 1111.

T. XX, n° 8. Portis. — Resti di Batraci fossili italiani, 1173.

T. XXI, n° 2. Bellardi. — Relazione sulla Memoria del sig. Marchese de Gregorio : Fossili di Monte Erice di Sicilia del piano Alpiniano, 259.

— — Bolettino dell' observatorio dell. r. universita di Torino, 19^e^ année 1885.

— — G. Govi. L'Ottica di Claudio Tolomeo da Eugenio Ammiraglio di Sicilia, 1 vol., 9 pl., 168 p., in-8°. Turin, 1885.

Norwège. Christiania. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, t. XXX, n° 1 (3, t. IV, n° 1), 1886.

Langu Jannarsch. — Beitraege zur Kenntniss der Eruptivgesteine des Christiana-Silurbeckens, 1.

Guldberg. — Om subfossile og forhistoriske Knokkelfund af Pattedyr i Norge, 76.

— Brögger. Die Silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Eker. (Universitaets programm), in-4°, 1 vol., 376 p., 12 pl., 1 carte, Christiania, 1882.

Reusch. Silur fossiler og pressede Konglomerater i Bergensskifrine. (Universitaets programm), 1 vol. in-4°. 152 p., 2 pl., 1 carte.

— Geologisk Kart over det nordlig Norge af Die Tellef Dahll, (1866-79), 1/100,000^e^.

Pays-Bas. Harlem. Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles. T. XX, 4^e^ livr. Harlem, 1886.

Russie. Moscou. Société impériale des Naturalistes de —, année 1885, n° 2.

Saint-Pétersbourg. Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg. Bulletin de la —, t. XXX. Mémoires de la —, VII^e^ série, t. XXXIII, n^os^ 5, 6, 7, 8, t. XXXIV, n° 1.

T. XXXIII. n° 6. E. Mojsisovics von Mojsvar. Arktische Triasfaunen, 1 vol. in-4°, 159 p., 20 pl.

N° 7. J. Lahusen. — Die Inoceramus-Schichten an dem Olenek und der Lena, 2 pl., 13 p.

N° 8. Schmidt. — Revision der Ostbaltischen silurischen Trilobiten, III. Illaeniden, 12 pl., 173.

T. XXXIV, n° 1.

A. Stuckenberg. — Materialien zur Kenntniss der Fauna der devonischen Ablagerungen Sibiriens, 4 pl., 19 p.

— Bibliothèque générale de la Russie, rédigée par S. Nikitin, fasc. I, 1885.

(Index et résumé des publications publiées en Russie sur la géologie, la minéralogie et la paléontologie, en russe et en français.)

Suède. Geologiska föreningens i Stockholm. Förhandlingar, t. VIII, n° 3, (n° 101); n° 4 (102), mars-avril 1886.

N° 3. Fegraeus, Studier öfver de qvartära bildningarne pä Gotland, 2 pl., 158.
— Om förekomsten af Manganockra i rullstens och morängrus, 170.
Nordenskiöld. — Mineralogiska bidrag, 172.
Igelström. — Mineralogiska meddelanden, 1, 3 p., 176.
Brögger. — Om alderen af Olenelluszonen i Nordamerika, p. 182.
Cronquist. — Om ockerlager vid Sträsjo i Jerfsö och Färila socknar, Heelsingland, p. 214.
Svedmark. — Gabbron pä Rädmansö och inom angränsande trakter af Roslagen, p. 221.
Lindström. — Om postglaciala sänkningar af Gothand, p. 251.
Lundgren. — Nägra ammärkningar om *Ananchytes sulcata* Goldf, p. 282.
Svedmark. — Gabbron pä Rädmansö och inom angränsande trakter af Roslagen (forts), p. 293.
Nathorst. — Anmärkningar med anledning of A. Hellands uppsats « Svenske geologer om ndsijörne », p. 322.
N° 4. Törnebohm. — Nägra ord. med anledning af A. Hellands insjukritik, p. 346.
Höyrom. — Om förkastningsbreccior vid den Iemtländska silurformationens östragräns (pl. 6), p. 352.
De Geer. — Om en boll eir Vestanäkonglomeratet, p. 362.
Moberg. — Studier öfver svenska kritformationen, II. Kritsystem i fast Klytt, Halland, p. 364.
Steinmetz. — Genmäle, p. 377.
Munthe. — Beriktigande, p. 379.
Stiernström. — Kort öfversigt af den avenska grufvelaystiftningen enligt Grufverstadganden, 16 mai 1884, p. 380.

Suisse. Genève. Revue géologique suisse pour 1885, par E. Favre, XVI. (*Don de la Société géologique suisse*).

— Compte rendu des travaux présentés à la 68ᵉ session de la Société helvétique des sciences naturelles réunie au Locle (1885). (Arch. des Sc. phys. et nat., sept. 1885).

FIN DE LA LISTE DES DONS POUR 1885-1886.

6

F. AUREAU — IMP. DE LAGNY